DEUTSCHE SEEWARTE

Vorbericht

über die

Deutsche Antarktische Expedition 1938/39

Mit 6 Text-Abbildungen, 1 Anhangs-Übersichtskarte und 6 Anhangstafeln mit 19 Karten und Bildern

Alfred-Wegener-Institut für Polarforschung Bibliothek
pol 110 166
FV

Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1939, VIII, Beiheft

Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Buchdruckerei, Berlin SW 68, Kochstraße 68–71

DEUTSCHE SEEWARTE

Vorbericht

über die

Deutsche Antarktische Expedition 1938/39

Beiheft zum Augustheft
der „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ 1939

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Deutsche Antarktische Expedition 1938/39: Fahrtteilnehmer 5

A. Ritscher: Die Deutsche Antarktische Expedition 1938/39 9
Hierzu Anhangs-Übersichtskarte und Tafel 1 mit Bild 1 bis 5.

E. Barkley: Die biologischen Arbeiten der Expedition 19

L. Gburek: Geophysikalischer Arbeitsbericht 21
Hierzu Tafel 2 mit Bild 1 bis 5.

E. Herrmann: Die geographischen Arbeiten 23
Hierzu Tafel 3 mit Polarkarte 1, Tafel 4 mit Karte 2 und Tafel 5 mit Bild 4 bis 7 und 9 u. 10.

K.-H. Paulsen: Die ozeanographischen Arbeiten 27

H. Regula: Die Arbeiten der Expeditions-Wetterwarte 33
Teil I: Terminbeobachtungen, Höhenwindmessungen, Wetterdienst, Sonderuntersuchungen.

H. Lange: Die Arbeiten der Expeditions-Wetterwarte 35
Teil II: Radiosondenaufstiege.
Hierzu Tafel 6 (Reiseweg des M. S. „Schwabenland").

Th. Stocks: Lotarbeiten der „Schwabenland" Dezember 1938 bis April 1939 . . . 36

Deutsche Antarktische Expedition 1938/39.

Fahrtteilnehmer:

Expeditionsleiter	Kapt. Alfred Ritscher
Kapt. d. Schiffes	Alfred Kottas, DLH
Eislotse	Kapt. Otto Kraul
Schiffsarzt	Dr. Josef Bludau, NDL
Flugkapitän	Rudolf Mayr, Führer der Dornier-Wales „Passat", DLH
Flugzeugmechaniker	Franz Preuschoff, DLH
Flugfunker	Herbert Ruhnke, DLH
Luftbildner	Max Bundermann, Hansa Luftbild G. m. b. H.
Flugkapitän	Richardheinrich Schirmacher, Führer der Dornier-Wales „Boreas", DLH
Flugzeugmechaniker	Kurt Loesener, DLH
Flugfunker	Erich Gruber, DLH
Luftbildner	Siegfried Sauter, Hansa Luftbild G. m. b. H.
I. Meteorologe	Dr. Herbert Regula, Deutsche Seewarte, Hamburg
II. Meteorologe	Studienassessor Heinz Lange, R. f. W., Berlin
Techn. Assistent	Walter Krüger, R. f. W., Berlin
Techn. Assistent	Wilhelm Gockel, Marineobservatorium Wilhelmshaven
Biologe	Studienref. Erich Barkley, Reichsstelle für Fischerei (Institut für Walforschung)
Geophysiker	cand. geophys. Leo Gburek, Erdmagnetisches Institut, Leipzig
Geograph	Dr. Ernst Herrmann, Studienrat
Ozeanograph	cand. phil. Karl-Heinz Paulsen
I. Offizier	Herbert Amelang
II. Offizier	Karl-Heinz Röpke
III. Offizier	Hans Werner Viereck
IV. Offizier	Vincenz Grisar
Schiffsfunkleiter	Erich Harmsen
Schiffsfunkoffizier	Kurt Bojahr
Schiffsfunkoffizier	Ludwig Müllmerstadt
Leitender Ingenieur	Karl Uhlig
II. Ingenieur	Robert Schulz
III. Ingenieur	Henry Maas

IV. Ingenieur	Edgar Gäng
IV. Ingenieur	Hans Nielsen
Ing. Assistent	Johann Frey
Ing. Assistent	Georg Jelschen
Ing. Assistent	Heinz Siewert
Elektriker	Elektro-Ing. Herbert Bruns
Elektriker	Karl-Heinz Bode
Werkmeister	Herbert Bolle, DLH
Katapultführer	Wilhelm Hartmann, DLH
Lagerhalter	Alfred Rücker, DLH
Flugmechaniker	Franz Weiland, DLH
Flugmechaniker	Axel Mylius, DLH
Flugmechaniker	Wilhelm Lender, DLH
Bootsmann	Willy Stein
I. Zimmermann	Richard Wehrend
II. Zimmermann	Alfons Schäfer
Matrose	Heinz Hoek
Matrose	Jürgen Ulpts
Matrose	Albert Weber
Matrose	Adolf Kunze
Matrose	Karl Hedden
Matrose	Eugen Klenk
Matrose	Fritz Jedamezyk
Matrose	Emil Brandt
Matrose	Kurt Ohnemüller
Leichtmatrose	Alfred Peters
Decksjunge	Alex Burtscheid
Logisjunge	Karl-Heinz Meyer
Lagerhalter	Walter Brinkmann
Motorenwärter	Dietrich Witte
Motorenwärter	Erich Kubacki
Motorenwärter	Walter Dräger
Hilfskesselwärter	Karl Oelbrich
Hilfskesselwärter	Georg Niemüller
Reiniger	Friedrich Mathwig
Reiniger	Ferdinand Dunekamp
Reiniger	Erwin Steinmetz
Reiniger	Herbert Callies
Backschafter	Helmut Dulatschow
I. Koch	Otto Sieland
II. Koch	Fritz Troe

Kochsm. u. Bäcker	Gottfried Thole
Kochsm. u. Schlachter	Ferdinand Wolf
Kochsjunge	Hans Büttner
I. Steward	Willi Reeps
Steward	Wilhelm Malyska
Steward	Rudolf Stawicki
Messesteward	Willi Fröhling
Messesteward	Johann von de Logt
Messesteward	Rudolf Burghard
Messejunge	Rolf Oswald
Messejunge	Johann Bates

Die Deutsche Antarktische Expedition 1938/39.

Von **Alfred Ritscher.**

(Hierzu eine Anhangs-Übersichtskarte und Tafel 1 mit Bild 1 bis 5).

Die Deutsche Antarktische Expedition 1938/39 wurde auf Befehl von Herrn Generalfeldmarschall Göring als Beauftragten für den Vierjahresplan durch Herrn Ministerialdirektor Staatsrat Wohlthat vorbereitet und von diesem in ihrem Verlauf betreut. Trägerin der Unternehmung war die Deutsche Forschungsgemeinschaft E. V., Berlin.

Die Aufgaben der Expedition lagen auf wissenschaftlichem und wirtschaftspolitischem Gebiet. Ihre Zielsetzung war in der Hauptsache:

auf dem Gebiet der Geographie: Gewinnung einer Landkarte des Küstengebietes im Arbeitsabschnitt durch photogrammetrische Vermessung aus der Luft,

auf dem Gebiet der Meteorologie: die Wetterberatung der Flugzeuge und die Erforschung der höheren Schichten der Atmosphäre,

auf dem Gebiet der Ozeanographie: Reliefaufnahmen des Meeresbodens mittels Echolotungen, Oberflächenbeobachtungen mit dem Sund-Schöpfer, Temperaturmessungen, Durchführung hydrographischer Serien,

auf dem Gebiet der Geophysik: Kern- und Staubzählungen, Strahlungsmessungen, Messungen der Deklination, Inklination, Horizontalintensität auf Eis und Land,

auf dem Gebiet der Biologie: Beobachtungen über Vorkommen von Walen, Robben, Vögeln, Planktonfänge und Sammlung von Erfahrungen über die Nahrungsauswahl und Nahrungsaufnahme der Walkrebschen,

auf dem Gebiet der Nautik: Erprobung nautischer Geräte und Tabellen, Kimmtiefenmessungen, Nachprüfung von Angaben in den deutschen Seekarten, Herstellung von Küstenansichten für Seehandbücher.

Die Namen und Berufsbezeichnungen aller 82 Expeditionsteilnehmer sind auf S. 5 bis 7 aufgeführt.

Die Arbeiten sollten an die deutschen Forschungen von Drygalski und Filchner anknüpfen und entsprechend der Ausdehnung der wirtschaftlichen Interessen Großdeutschlands die Voraussetzungen für eine durch Hoheitsrechte anderer Nationen ungehinderte Fortsetzung seiner Walfangtätigkeit schaffen. Über die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeiten geben die Sachbearbeiter selbst anschließend einen kurzen Überblick; bei der Fülle des von ihnen gesammelten Materials kann die Veröffentlichung der Einzelergebnisse naturgemäß erst später erfolgen; sie werden in dem Mitte 1940 erscheinenden Expeditionswerk ausführlich behandelt werden.

Um die gesteckten Ziele weitgehendst in den wenigen Monaten eines antarktischen Sommers zu erreichen, mußte die Expedition mit allen neuzeitlichen Hilfsmitteln der Wissenschaft und Technik ausgestattet werden. In richtiger Erkenntnis der Wichtigkeit der Expeditionsaufgaben stellte die Deutsche Lufthansa bereitwillig einen ihrer Flugstützpunkte, das Motorschiff „Schwabenland“ mit zwei 10-tons-Dornier-Walen, zur Verfügung. Dazu den Kapitän des Schiffes, ausgesuchte Flugzeugführer mit bewährten Flugzeugbesatzungen, tüchtige Kräfte für die Katapultbedienung und als Stationsmonteure sowie ihre wohlorganisierte kaufmännische Abteilung zur Abwicklung der umfangreichen geldlichen Anforderungen.

Den wissenschaftlichen Stab von zwei Meteorologen, einem Biologen, einem Ozeanographen, einem Geophysiker hatten das Oberkommando der Kriegsmarine, das Oberkommando der Luftfahrt mit dem Reichsamt für Wetterdienst und das Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft zur Verfügung gestellt und

einen Geographen das Reichsministerium für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung. Als Eislotse wurde der bekannteste deutsche Eismeerfahrer gewonnen.

Das 8400 Br.-Rgt. große Expeditionsschiff hatte bisher dem Transozeandienst der Deutschen Lufthansa auf dem Nord- und Südatlantik gedient. Es wurde nun in $1^1/_2$monatiger angestrengtester Arbeit von der Deutschen Werft in Hamburg mit dem ganzen Einsatz aller eigenen und von anderen Werften zusammengezogenen Arbeiter in Tag- und Nachtschichten für seine besondere Aufgabe durch einen umfassenden Umbau hergerichtet. Seine Motoren wurden für den 22000 Sm langen Reiseweg gründlich überholt. Bug und Außenhaut besonders verstärkt, Querversteifungen und zusätzliche Heizöltanks eingebaut, frostgefährdete Leitungen unter Deck verlegt und für eine ausreichende Heizung des Schiffsinnern gesorgt. Für die nautischen und ozeanographischen Arbeiten hatte das Oberkommando der Kriegsmarine das Schiff weitgehendst mit neuzeitlichen Geräten ausgerüstet, während das Oberkommando der Luftfahrt die fliegerische Ausrüstung lieferte, die Deutsche Lufthansa ihre Werkstätten für den Umbau der Flugzeuge und die Hansa-Luftbild G. m. b. H. ihre Lichtbildgeräte und tüchtige Photographen zur Verfügung gestellt hatten.

Die 54 Köpfe starke seemännische Schiffsbesatzung einschließlich tüchtiger Offiziere und Ingenieure hatte der Norddeutsche Lloyd aus seinem Personalbestand mustergültig zusammengestellt, und er hatte auch für eine zweckentsprechende, vorzügliche Lebensmittelausrüstung aller 82 Expeditionsteilnehmer Sorge getragen. Den Umbau des Schiffes hatte die Reederei durch Entsendung tüchtiger Schiffsinspektoren weitgehend gefördert. Für die Überwachung der zahlreichen elektrischen Meßgeräte an Bord hatten uns die Atlas-Werke einen damit sehr vertrauten Ingenieur überlassen.

Trotz der sehr knappen Zeit waren alle Vorbereitungen fristgemäß fertig, und am 17. Dezember 1938, einem herrlichen Wintertage mit — 13° C, konnte die Ausreise von Hamburg unter der eigenen Hausflagge der Expedition angetreten werden.

Von Anfang an stand ein guter Stern über der Unternehmung. Klares Wetter und günstige Winde förderten die Reise; schon am 20. Dezember wurde Ushant, 11 Tage später der Äquator und am 2. Januar Ascension Island passiert. Dann ging es entlang dem Südatlantischen Rücken auf Tristan da Cunha, dann auf die Insel Gough zu, und schon 29 Tage nach dem Verlassen von Hamburg tauchte nach einem häßlichen, feuchtkalten Tage am 15. Januar die Insel Bouvet unter ihrer mehrere hundert Meter dicken Eiskappe als rechter Vorposten der Antarktis dicht vor unseren Augen aus dem Nebel auf (Bild 1). Den Seetörn hatten wir nicht ungenutzt gelassen. Er gab den Wissenschaftlern Gelegenheit, ihre Geräte betriebsfertig zu machen und sich mit ihnen einzuarbeiten. Vorträge allgemeiner und spezieller Art aus ihren Arbeitsgebieten und denen der Flieger und Nautiker weckten das Interesse für die Expeditionsaufgaben bei der seemännischen Schiffsbesatzung, deren fortlaufende Unterstützung bei den Arbeiten unerläßlich war. Die Meteorologen begannen mit ihren planmäßigen Arbeiten schon bei Ushant; tägliche Höhenwind- und Temperaturmessungen sowie tägliche Radiosondenaufstiege und die Übermittlung täglicher Seeobse nebst aerologischen Messungen an die Deutsche Seewarte und das Zeichnen von Wetterkarten nahmen ihre Zeit voll in Anspruch. Der Geophysiker beschäftigte sich mit Strahlungsmessungen, Kern- und Staubzählungen und beteiligte sich an allen vorkommenden wissenschaftlichen, besonders den meteorologischen Arbeiten. Der Biologe hatte alle Hände voll zu tun, um bis zum Eintreffen im Arbeitsgebiet seine zahlreichen Fanggeräte instand zu setzen und sein Laboratorium für die seltenen Fänge, die er zu machen beabsichtigte, einzurichten. Nebenher stellte er in Zusammenarbeit mit den Wachoffizieren auf der Brücke Beobachtungen über die Vögel- und Walvorkommen an und ging vom Breitengrad von Kapstadt an zu seinen planmäßigen Arbeiten über. Der Geograph machte sich mit Eifer nützlich wo immer er konnte. Er lernte den III. Offizier bei seinen Kimmtiefenmessungen an, organisierte den Lotdienst, verwaltete als Assistent des Expeditionsleiters das Expeditionsgut, und neben der vorläufigen Auswertungsarbeit der Lotergebnisse

betreute er im besonderen das expeditionseigene Lichtbildmaterial, da er gerade auf dem Gebiet der Farbfilm-Lichtbildnerei schon über große Erfahrungen auf eigenen Spitzbergen-Expeditionen verfügte. Der Ozeanograph begann mit seinen Wasseruntersuchungen, Wassertemperaturmessungen und Probelotungen längs der portugiesischen und afrikanischen Küste, und von Ascension Island legte er mit Unterstützung aller dafür verfügbaren Expeditionsteilnehmer eine ununterbrochene Echolotreihe längs der Südatlantischen Schwelle in $^1/_2$-Stunden-, an interessanten Stellen in 2-, 5- und 10-Minuten-Abständen und in gleicher Weise weiter über den ganzen Reiseweg bis rückkehrend zum Äquator.

Die allgemeine Emsigkeit, mit der alle Vorbereitungen für die Aufgaben im Arbeitsgebiet betrieben wurden, erfaßte auch die beiden Flugzeugführer und ihre Besatzungskameraden. Sie mußten sich um die Ausrüstung ihrer Flugzeuge mit allen den Dingen kümmern, von denen ihre Sicherheit bei etwaiger Notlandung im Eis der antarktischen Küstengewässer oder, was wahrscheinlich noch schlimmer sein würde, auf dem Kontinent selbst abhing. Von einer solchen Ausrüstung kann man sich erst den rechten Begriff machen, wenn man Zahlen hört. Jedes der beiden Flugboote wog an sich rund 6300 kg einschließlich der Seeausrüstung, die ein 4-Mann-Schlauchboot mit Paddeln, Treibanker, Leinen, Werkzeuge u. dgl. umfaßte; aber dazu kamen rund 4200 kg an Brennstoff, Reservewasser, Navigationsausrüstung, Photogeräten, Abwurfpfeilen und -flaggen, die Besatzung in ihrer Polarkleidung und ihre Ausrüstung für eine etwa notwendig werdende Schlittenreise mit Schlitten, Schlafsäcken, Zelten, Skiern, Kochgeräten, Pelzkleidung, Gewehren und Munition, tragbarem Funksende- und -Empfangsgerät und dazu für jeden Mann der Besatzung eine Monatsration an geeigneten Lebensmitteln. Dadurch stieg das Gesamtgewicht des flugbereiten Bootes zwar auf $10^1/_2$ t, aber mehrjährige Erfahrung hat gelehrt, daß eine Überladung dieses bewährten Dornier-Flugboots um $^1/_2$ t unbedenklich ist. Alle diese Dinge waren in der Vorbereitungszeit der Expedition beschafft und mußten nun sachgemäß und griffgerecht im Flugzeug verstaut werden (Bild 2). Tags bei sonnigem, in der Dämmerung und nachts bei sternklarem Wetter übten die Flugzeugbesatzungen sich in astronomischer Ortsbestimmung mit den vorhandenen Libellensextanten, Geräten, die leider noch nicht den Anforderungen entsprechen, die auf solchen Flügen an sie gestellt werden müssen.

Der Expeditionsleitung lag im besonderen die Organisation der beabsichtigten Flüge ob. Ihre Grundlage bildete die Reichweite, Geschwindigkeit und Steigfähigkeit der Flugzeuge unter Berücksichtigung der durch die besonderen Verhältnisse bedingten hohen Zuladung und der Reichweite der eingebauten Reihenmeßbildkammern. Der aufgestellte Organisationsplan enthielt außer dem Schema der Flugfolge die Angaben über die zu steuernden rechtweisenden Kurse mit den zugehörigen Mißweisungswerten, die Flugwege in Kilometern, Vorschriften für die Handhabung des Funkmeldewesens, Verhalten bei etwaigen Notlandungen, Einzelaufstellungen der Marschaufrüstung für eine mögliche Schlittenreise, des Notproviants und des Inhalts der mit der sachkundigen Hilfe des Schiffsarztes zusammengestellten Bordapotheke mit Gebrauchsanweisung für die einzelnen Medikamente. Eine andere Anlage zum Organisationsplan enthielt die Maßnahmen zur Versorgung eines notgelandeten Flugzeuges mit Lebensmitteln für die Dauer eines Jahres. Die schematische Anordnung erlaubte den Ansatz der Flüge an einer beliebigen Stelle und Küste des Arbeitsabschnitts; nur mußte dann der jeweils gültige Mißweisungswert neu eingesetzt werden. Jeder Flug sollte ein Rechteck mit etwa 880 km Länge in Nord-Süd-Richtung und 30 km in West-Ost-Richtung umschreiben. In Abständen von 20 bis 30 km sollten die Flugwege mit den für diesen Zweck mitgeführten im Großglockner-Gebiet mit Erfolg ausprobierten, 1.20 m langen metallenen Abwurfpfeilen bezeichnet werden, die Umkehrpunkte mit solchen Pfeilen und daran befestigter 60×90 cm großer Reichsflagge. Die Pfeile trugen ein in ihre Stabilisierungsfläche eingepreßtes Hakenkreuz. Da die Reihenmeßbildgeräte mit einer Neigung von 20° zur Horizontalen in das Flugzeug eingebaut war, konnten die Bilder aus 3000 m Höhe nach jeder Seite das Gelände bis in etwa 25 km Abstand kartierungsmäßig voll auswertbar

erfassen, darüber hinaus ließen sie noch bis in 50 km Abstand eine gute Deutung von Einzelheiten im Gelände zu, und die Grenze der erkennbaren Geländeform lag bei etwa 100 km Abstand. Theoretisch konnte also mit jedem planmäßig durchgeführten Flug ein 184000 qkm großes Gelände aus 3000 m Höhe über Grund photographisch gedeckt werden. Da die Höhe des Geländes im Innern des Kontinents unbekannt, jedoch mit 3000 bis 4000 m anzunehmen war, die Steighöhe der Flugzeuge aber höchstens 4000 m betrug, konnte das Optimum der photographischen Geländeaufnahme selbstverständlich niemals erreicht werden; bei bescheidener Schätzung mußte jeder Flug aber wenigstens etwa 65000 qkm im Lichtbild aufgenommenes Gelände erbringen.

Der Flugweg des jeweils ausgesandten Flugzeuges sollte an Bord des Schiffes genau nach den einlaufenden Flugfunkmeldungen verfolgt werden. Das konnte dort frei von Raumbeschränkung leichter und sicherer geschehen als auf dem Flugzeug. Die sichere Kenntnis des Flugwegs und der Position des Flugzeugs in jedem Augenblick war für die Expeditionsleitung aber auch eine unbedingte Notwendigkeit, denn nur so konnten die gewonnenen Lichtbilder ortsgetreu ausgewertet, bei einer etwa notwendigen Außenlandung des Flugzeuges seine Landungsstelle sofort bestimmt und die Hilfeleistung durch das Reserveflugzeug ungesäumt eingeleitet werden.

Ehe die „Rauhen Vierziger“ erreicht waren, waren alle Vorbereitungen getroffen. Zusammen mit dem Eislotsen war erwogen worden, wie am zweckmäßigsten von Bouvet aus weiter zu steuern sein würde, um auf kürzestem Wege in das Arbeitsgebiet, dem Sektor der Antarktis zwischen den Längengraden 20° West und 20° Ost, zu gelangen. Nun reicht ein mehrere 100 Sm breiter Treib- und Packeisgürtel meist von der Ostseite von Grahamland zwischen 62° und 65° Südbreite ostwärts, oft bis 10° oder 20° östlicher Länge. Seine Ausdehnung in der Breite und nach Osten hin ist abhängig von dem Eisvorkommen in den antarktischen Gewässern überhaupt; in eisreichen Sommern kann er im Dezember und Januar noch bis nach 20° Ost reichen, in eisarmen weicht er oft weit nach Westen zurück. Unmittelbar gespeist wird der Eisgürtel aus der gewaltigen Eiskammer dieser Gegend, dem Weddelmeer, das stets voll von alten schweren Schollen ist, die sich in Jahren anstauen und unter dem Druck immer größerer, aus dem Osten herandrängender Eismassen übereinanderschichten und -türmen. Vielleicht mußten wir also weit nach Osten ausholen, um danach erst auf westlichem Kurse in das Arbeitsgebiet zu gelangen, aber vielleicht fanden wir auch den Treibeisgürtel locker genug, um ihn südwärts durchstoßen zu können. Da das erst an Ort und Stelle entschieden werden konnte, wurde beschlossen, zunächst auf dem Längengrad der Insel Bouvet so weit südwärts vorzudringen, wie es die Eisverhältnisse gestatten würden.

Als am 15. Januar Bouvet auf 54° 20′ Süd und 3° 20′ Ost erreicht wurde, lag ihr nördlicher Teil unter einer dichten Nebeldecke, ihr südlicher, gegen dessen zerrissene Steilabhänge die Brandung mit gewaltigem Getöse anrollte, in grellem Sonnenschein; er war ganz mit einer mehrere 100 m hohen, nordwärts allmählich ansteigenden und dort im Nebel verschwindenden Eiskappe bedeckt. Dicht davor trieb verloren ein Eisberg, der sofort das Ziel aller Photoapparate wurde; war er doch der erste seiner Art, der uns begegnete. Einige Tage später kümmerten uns solche „Kleinigkeiten“ nicht mehr; da schenkten wir Eisinseln von Meilenlänge und an die 80 m Höhe kaum noch einen Blick. Entsprechend dem gefaßten Entschluß wurde auf dem Längengrad von Bouvet 3° 24′ Ost rechtweisend Süd gesteuert; bei dieser Gelegenheit konnte auch gleich die Maud-Bank abgelotet werden. Am nächsten Tage trieben 53 Eisberge um uns herum, einige Wale verschiedener Gattungen belebten das Wasser, aber Treibeis war immer noch nicht zu sehen. Auf telephonische Verabredung mit Kapt. Kircheiß, dem Führer der Walkocherei „Wikinger“, trafen wir am 17. Januar den Tanker „Anna Knudsen“, dem wir Funkröhren für die Walkocherei „Südmeer“ aushändigten, und der uns dafür den köstlichen Genuß eines Walfilets, genauer gesagt eines kleinen Teiles davon, vermittelte. Die Tage wurden merklich länger. In der nur noch etwa dreistündigen Nacht erlaubte der helle

Streifen am mitternächtigen Südhorizont, weiter mit voller Fahrt unserem Ziel zuzustreben. Auch am 18. Januar auf 66° Südbreite schauten wir noch immer vergeblich nach Treibeis aus, und sogar die Zahl der Eisberge hatte abgenommen; aber einige mächtige Burschen von mehreren Seemeilen Länge waren unter denen, die uns auf ihrem Zug nach Norden entgegenkamen. Auf einem von ihnen machte eine große Schar von Vögeln, darunter ein durch seine Größe auffallender Kaiserpinguin, anscheinend einen Betriebsausflug in den warmen Norden. Eine Schneepetrelle zeigte — wenn nicht auch sie sich geirrt hatte — durch ihre Anwesenheit an, daß die Eisgrenze jetzt nur noch höchstens 80 Sm entfernt sein könnte. Die Temperatur lag bei herrlichem Sonnenschein noch eben über 0° C; erst gegen Abend dieses Tages sank sie zum ersten Male auf $^1/_2$° Kälte.

Die Schneepetrelle hatte sich doch geirrt! Am 19. Januar früh 4.30 Uhr auf fast 69° Süd war noch immer kein Treibeis zu sehen; aber der silberweiße Dunststreifen recht voraus am Horizont war unverkennbarer Eisblink. Deshalb wurde jetzt rechtweisend 260° gesteuert, um unter so günstigen Verhältnissen möglichst weit an die gefährlichere Westgrenze des Arbeitsgebietes heranzukommen. Die Flugzeuge wurden zum Probeabschuß und Probeflug klargemacht, und als gegen Mittag das Schelfeis voraus im Südwesten in Sicht kam und am Abend erreicht wurde, zerriß Motorendonner die Stille dieser Gegend der Antarktis, die sonst nur durch das Heulen der Orkane, das Gepolter der sich übereinanderschiebenden und -türmenden Eismassen, das Bellen der Robben, das ebenso ulkige wie unmelodische Trompeten der Pinguine und das Schreien anderer Seevögel unterbrochen wird. Zu unserer Überraschung meldete der Flugzeugführer von seinem Probe- und Eiserkundungsflug, daß das Eisfeld vor uns durch eine Wake von der eigentlichen Schelfeisküste getrennt war, und daß auf ihr noch ein weiteres Vordringen westwärts möglich schiene. Da es für einen Inlandflug ohnehin wegen für Lichtbildaufnahmen ungenügender Helligkeit zu spät war, wurde in die Wake mit ihren vielen Windungen eingesteuert und so bis etwa $4^1/_2$° West auf etwa 69° 10′ Süd vorgestoßen. Das Schelfeis ist der an manchen Stellen viele 100 km breite Eispanzer, der rings den antarktischen Kontinent umgibt. Sein Urbestand ist das Gletschereis, das sich durch das eigene Gewicht in Jahrhunderten vom Inland der Küste zu und über diese hinaus schiebt. Durch den Auftrieb im Seewasser hebt sich seine Sohle allmählich vom Landsockel ab. Schneefälle gleichen die Unebenheiten seiner Oberfläche aus, und eine Eisebene entsteht, die mit oft mehr als 50 und 60 m hoher Steilküste weiter und weiter ins Meer hinaus vorstößt. Dort löst dann der Druck des Auftriebes fortwährend große Teile von ihr ab, die als Tafeleisberge von manchmal gewaltigen Ausmaßen nach Norden treiben und dort die große Gefahr für die Schiffahrt bilden.

Am nächsten Morgen um 4.40 Uhr am 20. Januar erfolgte von dieser Stelle aus nach eingehender Wetterberatung durch den Flugmeteorologen der erste Inlandfotoflug. Nach gut gelungenem Abschuß und einer Runde um unser Schiff brauste der Wal auf seinem Kurs polwärts ab; wir Zurückbleibenden sahen ihm mit etwas Sorge und mit etwas Neid, alle aber mit höchster Spannung nach. Noch nie hatten Menschenaugen geschaut, was weit hinter dem Schelfeispanzer dieser Küste verborgen liegt. Was werden unsere Flieger jetzt zu sehen kriegen, werden unsere Erwartungen erfüllt werden, Land zu entdecken, Land frei von Eis, hohe Gebirge, gewaltige Gletscher, Vulkane? Werden die Motoren durchhalten, die Lichtbildgeräte uns mehr mitbringen als Schnee und Eis und Eis und Schnee? Doch schon nach einer Stunde schwanden die Zweifel, als die Funkmeldungen vom Überfliegen des Packeises, dann der Schelfeiskante berichteten und die ersten Meldungen kamen von einzelnen Felskuppen, die aus dem Eise herausguckten, dann von Bergen, die dunkel und steil mit spitzen Gipfeln über 3000 m anstiegen, von ganzen Gebirgsmassiven, hinter denen eine kahle Eishochfläche bis 4000 m anstieg. Auf 74° Süd, 500 km südlich von der Schelfeisküste und etwa 600 km vom Schiff, mußte das Flugzeug umkehren, weil es die steile, felsige Nordwand der Eishochfläche nicht ersteigen konnte. Alle 20 bis 30 km waren planmäßig die Metallpfeile mit eingepreßtem Hakenkreuz, an den

Wendepunkten des Flugweges solche mit der Reichsflagge abgeworfen worden als Sinnbild der Besitzergreifung des überflogenen Geländes. Die Schilderungen der Flieger nach der Rückkehr zeigten, daß wir den richtigen Ansatzpunkt für die Flüge getroffen hatten, denn westlich vom Flugweg war, soweit das Auge reichte, nur klares Eis zu sehen, während östlich von ihm ein gewaltiges Massiv an das andere sich reihte, so daß wir nun nur weiter nach Osten zu arbeiten brauchten. Die fast unvorstellbar klare Luft über dem Kontinent ließ aus dem Flugzeug das Gelände ringsum bis in 200 km und mehr Abstand deutlich erkennen. Bei dem wolkenlosen Wetter waren die Flugzeuge auf keine technischen Schwierigkeiten gestoßen. Das von der technischen Leitung der Deutschen Lufthansa für unsere Flüge besonders zusammengestellte Betriebsstoffgemisch arbeitete einwandfrei, und die Motoren hielten durch, die Kälteprobe von — 25° C in 3000 und 4000 m Höhe überstanden sie gut. Auch für die Besatzung war die Temperatur in dem geschlossenen Flugzeug trotz der acht- bis zehnstündigen Flugdauer erträglich geblieben, nur die Luftbildner hatten unter ihr zu leiden, weil sie während der ganzen Flugzeit bei offenen Bullaugen zusammengekauert in dem engen Raum hinter ihren Lichtbildgeräten sitzen mußten. Die schneidende Kälte drang auf die Dauer selbst durch ihre Polarkleidung. Aber sie haben dies ohne körperliche Schädigung ertragen können, auch dann noch, als gegen Ende unserer Flugtätigkeit die Außentemperaturen in Flughöhe noch tiefer als auf — 32° C sanken.

Der Erfolg des ersten Fluges stimmte alle Mann an Bord hoffnungsfroh; wir sahen der Weiterentwicklung unserer Arbeit nun gelassener entgegen.

Dem Organisationsplan gemäß war der Flugweg an Bord des Schiffes an Hand der Flugfunkmeldungen, die außer den Angaben über Flughöhe, geschätzte Geschwindigkeit, Temperaturen, gesteuerte Kurse mit genauen Uhrzeiten auch die Meldungen über besondere Ereignisse und Augenbeobachtungen enthielt, in das Gradnetz 1 : 1250000 der Arbeitskarte eingetragen worden. An dieser Arbeitsweise wurde auch auf allen nachfolgenden Flügen festgehalten; so entstand nach und nach ein einheitliches Bild des überflogenen Gebietes, das durch im Flug gezeichnete Skizzen und mündliche Angaben der Flieger nachträglich weiter vervollständigt wurde. Natürlich waren wir uns von Anfang an darüber klar, daß diese Arbeitskarte keine durchaus naturgetreue Wiedergabe des erkundeten Geländes sein konnte — man müßte sonst voraussetzen, daß alle angewandten Werte der Flugzeuggeschwindigkeit, der Ortsmißweisung und Deviation, der Windabtrift, Versteuerung, der Funkfehlweisung und die des barometrischen Höhenmessers genau gestimmt hätten —, aber sie erfüllte den wichtigen Zweck, ein vorzügliches Orientierungsmittel für die nachfolgenden Flüge und im Falle einer Notlandung des Flugzeuges ein unentbehrliches Mittel zu seiner sicheren Auffindung zu sein. Die genau kartenmäßige Geländedarstellung konnten wir getrost unseren Reihenmeßbildgeräten überlassen. Die beigefügte Landkarte, die von der Hansa-Luftbild G. m. b. H. nach den von ihr ausgewerteten Fliegeraufnahmen angefertigt wurde, zeigt zu unserer Genugtuung übrigens keine erheblichen Unterschiede von unserer Arbeitskarte.

Rings um das Schiff hatte sich inzwischen im Laufe des 20. Januar die Lage bedrohlich verändert. Der seit Tagen anhaltende nördliche Wind hatte das Treib- und Packeis zusammengeschoben. Die Wake, durch die wir westwärts in das Eisfeld vorgedrungen waren, hatte sich geschlossen, ringsum war von Bord aus kein Ausweg mehr zu erkennen. Das inzwischen zurückgekehrte Fernflugzeug bestätigte, daß das Schiff vom Eise eingeschlossen sei, aber eine gewundene Wake noch einen Ausweg in offenes Wasser zu ermöglichen schiene. Deshalb mußte nun das Reserveflugzeug den beabsichtigten Probeflug mit einer Eiserkundung verbinden und dabei versuchen, uns durch die Wake durchzulotsen. Es erfüllte diese Aufgabe ausgezeichnet; in immer wiederholten Anläufen flog es vor uns her, entlang der nur von oben erkennbaren offenen Wasserstraße, die mit vielen Windungen auf einem 20 Sm langen Weg das Schiff schließlich ostwärts aus der Eisumklammerung hinausführte. Der Vorfall war uns eine gute Lehre; durch das mit Eisbergen und schweren Brocken durchsetzte Packeisfeld hätten wir bei

auffrischendem Winde mit unserem Eisenschiff nur unter einem gewissen Risiko die Durchfahrt erzwingen können. Nordenskjölds „Antarctic“ und Shackletons „Endurance“ wurden im Weddelmeer, dem kältesten und gefahrvollsten Gewässer der Welt, nicht gar weit westlich von uns, auf ähnliche Art im Eis zerdrückt, Filchners „Deutschland“ und das englische Forschungsschiff „Discovery II“ entgingen diesem Schicksal mit genauer Not, zwei andere Schiffe nur mit schweren Beschädigungen.

Waken, die in das Eis hineinführten, lockten uns in Zukunft nicht mehr. Wir begnügten uns damit, unsere „Schwabenland“ nur möglichst hart an die Eiskante heran zu legen und paßten brav auf, daß wir den Rücken eisfrei hielten. Aber ähnliche Versuche erübrigten sich ohnehin, denn je weiter wir im Laufe der kommenden Tage und Wochen unsere Abschußorte nach Osten verlegten, desto weniger Treibeis fanden wir außerhalb des Eisgürtels, der nur noch stellenweise bis zu etwa 30 und 50 Sm vom Schelfeis reichte.

Das gute Wetter des ersten Flugtages schien sich für den nächsten Tag zu halten, wenn auch die durch den rührigen Flugmeteorologen von den Walfängern in West und Ost eingeholten Wettermeldungen, kombiniert mit seinen eigenen Untersuchungen, eine Wetterverschlechterung bestimmt erwarten ließen; besonders bedenklich stimmte die Meldung des Tankers „Anna Knudsen“, der sich für diesen Hilfsdienst zur Verfügung gestellt hatte. Der war auf seiner Fahrt nach „Südmeer“ inzwischen auf 60° Süd und 17° West angekommen und hatte dort Schneetreiben und auffrischenden Nord-Nord-Westwind. Es zeigte sich hier, und es wurde später noch oft unter Beweis gestellt, daß unsere starke Funkeinrichtung, die an Reichweite der der Ozeanriesen „Bremen“ und „Europa“ gleichkommt, in der Hand unserer drei Bordfunkoffiziere der Deutschen Lufthansa ein unentbehrliches, nie versagendes Mittel zur Durchführung unserer fliegerischen Aufgaben war. Der zweite Fernflug am nächsten Tage, dem 21. Januar, konnte noch planmäßig durchgeführt werden, aber der dritte am 22. Januar mußte schon wegen bereits über dem Kontinent eingetretener Bewölkung eine vom planmäßigen Flugwege abweichende Linienführung bekommen. Mehr als ein Inlandflug konnte am Tage nie angesetzt werden, weil weder für das Reserveflugzeug eine photographische Ausrüstung vorhanden war, noch für eine notwendige Hilfeleistung auf diese Flugreserve hätte verzichtet werden können. Da jeder planmäßige Fernflug immer acht bis zehn Stunden dauerte, hätte andererseits für einen angeschlossenen zweiten Fernflug die Helligkeit zum Photographieren nicht mehr ausgereicht, denn die Sonne stand ja jetzt schon so tief, daß diese Arbeiten nur noch zwischen 7 und 17 Uhr erledigt werden konnten.

Die erste Flugperiode schloß mit der Erkundung von rund 250000 qkm Gelände, von dem rund 140000 qkm zusammenhängend mit mehrfacher Überlappung im Lichtbild aufgenommen worden waren. Ein Sonderflug gab dem Expeditionsleiter Gelegenheit, selbst einen Eindruck von dem bisher erkundeten Gelände zu gewinnen.

Die eingetretene Wetterverschlechterung brachte jetzt starke Wolkenbildung auch über See, gelegentlich auch etwas Schneetreiben und bei östlichen und nördlichen Winden verhältnismäßig starke Dünung. Das bedeutete für die Flugzeuge einerseits erhöhte Vereisungsgefahr, andererseits ein großes Bruchrisiko bei der Wasserung und Wiederaufnahme. Das Schiff verholte in diesen Tagen allmählich ostwärts, immer an der Kante des dichtgepackten Eisfeldes entlang rutschend, um bei Wetterbesserung auf Position für den vierten Inlandflug zu sein (Bild 3). Das war für die Schiffsleitung keine leichte Aufgabe; das Treiben hart an der Kante des Packeises, das Ausweichen vor dem Hügel- und Brockeneis und meilenlangen Eisbergen forderte von ihr einen ständigen Bereitschaftsdienst. Denn das Eis ist in dauernder Bewegung; aber nicht als ein einheitliches Ganzes, da es aus dicken und dünnen Schollen, aus Brockeneis und Eisbergen verschiedenster Größe besteht und die Bewegung dieser Einzelbestandteile des Eisfeldes einerseits durch den Wind, andererseits durch den Oberflächenstrom und den Unterstrom bestimmt wird. Die Schollen nämlich treiben in langen Streifen mit Waken dazwischen mit dem Winde und der Oberflächenströmung, das Brockeneis

und die Eisberge geraten aber, je größer ihr Tiefgang ist, desto mehr in den Wirkungsbereich des Unterstromes, der fast immer der Oberflächenströmung gerade entgegengesetzt fließt. Eisberge, die manchmal mehrere hundert Meter Tiefgang haben, da $^6/_7$ ihrer Masse unter Wasser liegt, stemmen sich daher dem Scholleneis mit der Geschwindigkeit des Oberflächenstroms plus der des Unterstroms entgegen, stauen dieses vor sich auf und türmen es nun mit elementarer Gewalt zu Pyramiden übereinander. Diese Gebilde mit ihren zackigen Fundamenten und meterweit vorspringenden Sporen sind härter als Granit und bedeuten für jedes Eisenschiff den Tod, das zwischen sie gerät und sich nicht rechtzeitig ihrer alles zermalmenden Gewalt entziehen kann. Die Erfahrung des 20. Januar hatte uns genügend beeindruckt, um uns bei allem Wagemut nicht doch zu größter Vorsicht in dieser gefährlichen Nachbarschaft zu mahnen.

Den Startmannschaften kam die erzwungene Flugruhe gelegen. Sie hatten jetzt Zeit, Überholungsarbeiten an den Flugzeugen nachzuholen, die bei der regen Flugtätigkeit der vergangenen Tage hatten ungetan bleiben müssen. Von dem Umfang der von dieser Gruppe verlangten Arbeitsleistung bekommt man einen Begriff, wenn man sich vorstellt, daß die Vorbereitungen für jeden Katapultabschuß wenigstens eine Stunde Zeit verlangten; hatte der geklappt, mußte das zweite Flugzeug aus dem sogenannten „Versaufloch“ herausgekurbelt und auf das Katapult übergeführt werden, ein Arbeitsgang von rund vier Stunden. Inzwischen waren dann die Vorbereitungen für die Wiederaufnahme des Fernflugzeuges zu machen; dann erfolgte der Katapultabschuß für den Sonderflug; dann kam das Fernflugzeug zurück, wurde mit dem Kran an Bord geholt und in das „Versaufloch“ hinabgekurbelt und fest verzurrt. Etwas später kam dann das zweite Flugzeug vom Sonderflug zurück, wurde nach dem Aufhieven als Fernflugzeug für den nächsten Morgen auf das Katapult gesetzt und für den Start am frühen nächsten Morgen vorbereitet. In der Flugperiode hatten die Startmannschaften also nichts zu lachen; mit drei bis vier Stunden Schlaf mußten sie zufrieden sein; ein schlechter Trost, daß die Hin- und Rückreise ihnen dafür etwas mehr Muße gestattete als ihren seemännischen Expeditionskameraden. Man darf darum die Erwähnung dieser Arbeiten gewiß nicht abschließen, ohne den Fleiß, die Tüchtigkeit und die Gewissenhaftigkeit des Meisters der Startmannschaft und seiner Leute lobend anzuerkennen. Der störungslose Verlauf aller Flüge hinsichtlich ihrer technischen Vorbereitungen ist allein ihr Verdienst.

Nach achttägigem Warten klarte das Wetter auf, und am 29., 30. und 31. Januar konnten die nächsten Fernflüge und Sonderflüge angesetzt werden. Da die früheren Flüge gezeigt hatten, daß zwischen dem Schelfeisrand und den Gebirgen 300 km landein nur kahles Firneis und südlich von den Gebirgen die 4000 m hohe Eishochfläche war, schien aus Gründen der Zeit- und Filmersparnis eine andere Erkundungstaktik angebracht, nach der die Gebirgsmassive in westöstlicher Flugrichtung erkundet und das erwähnte kahle Firneiszwischenstück nur auf dem Hin- und Rückwege diagonal gekreuzt zu werden brauchte.

Das Ergebnis dieser drei Flüge und das der nur eintägigen letzten Flugperiode am 3. Februar war die Erkundung des Gebirges zwischen 0° und 20° Ost. Drei weitere mächtige Gebirgsstöcke mit einigen 4000 m hohen, zackigen Berggipfeln und, weit östlich von ihnen, einzelne Bergkämme und Nunataker wurden dabei festgestellt und lückenlos von den Reihenmeßbildkammern eingefangen. Ein Geländestrich in etwa 200 m Höhe über dem Meere auf etwa $12^1/_2$° Ost und 100 Sm landein vom Schelfeisrand verdient besondere Erwähnung; er wurde kreuz und quer in 50 bis 100 m Höhe überflogen und eingehend photographisch aufgenommen. Zwischen dunkelrotbraunen, lehmig-felsigen, rundlichen Kuppen ist dort nämlich eine Zahl Teiche bis 150 m Länge eingebettet, die, obwohl die Lufttemperatur am Boden unter 0° gewesen sein muß, da das Außenthermometer des Flugzeugs in der Flughöhe noch — 5° C anzeigte, keine Spur von Eisbildung aufwiesen. Ein gut gelungener Farbfilm vermittelt einen trefflichen Eindruck von der Landschaftsbildern der Antarktis eigenen Farbenzartheit. Das kristallklare gegen den Himmel tiefblau leuchtende und bis auf den Grund durchsichtige Wasser der Teiche war nach Schätzung mehrere Meter tief; das

Firneis ringsum durchfurchten ein bis zwei Meter tiefe und ebenso breite Rinnen, in denen Schmelzwasser aus der Umgebung in kleinen Bächen zu Tal floß. Unsere anfängliche Vermutung, daß der erkennbare Schmelzprozeß auf eine Erwärmung des Geländes von innen heraus, also auf vulkanische Ursache zurückzuführen sei, scheint mehr der Ansicht zu weichen, daß sie die Folge einer von der intensiven Sonnenstrahlung herrührenden Wärmespeicherung ist, für die das Dunkelrotbraun des umgebenden Gesteins die beste Voraussetzung bilden würde.

Die Nachmittagsstunden und die für Geländeaufnahmen aus Wettergründen ungeeigneten Tage wurden zu Sonderflügen ausgenutzt, wenn das Fernflugzeug auf dem Rückwege und schon außer Gefahr war. Diese dienten dann dazu, dem Expeditionsleiter abschnittsweise einen Überblick über das erkundete Gelände zu geben oder zur Untersuchung der Schelfeisküste im Hinblick auf Landungsmöglichkeiten, ferner zur Jagdausübung und für Filmaufnahmen und biologische, magnetische und Eisuntersuchungen. Eine ganze Reihe von Teilerfolgen der Expedition sind ihnen zuzuschreiben. Auf einigen dieser Sonderflüge, an denen nach Möglichkeit mindestens je ein Wissenschaftler teilnahm, wurden Wasserungen an geeigneten Stellen des Schelfeisrandes vorgenommen und bei drei Gelegenheiten etwa 500 m landein die Reichsflagge an einem ins Eis gerammten Metallpfeil gesetzt (Bild 4). Der Geophysiker konnte einmal auf dem Schelfeis eine Mißweisungsbestimmung machen, die einen gegen die neueste Mißweisungskarte um $2^1/_2°$ geringeren Mißweisungswert ergab. Sechs Kaiserpinguine und einige Adélie-Pinguine wurden als lebende Jagdbeute eingebracht, die unter der liebevollen Pflege des Biologen den Wechsel ihrer Umgebung gelassen hinnahmen; die Felle von drei erbeuteten Robben wurden für spätere Artbestimmung ihrer einstmaligen Träger eingesalzen. Im übrigen brachten die bei Wasserungen am Schelfeisrand vorgenommenen Untersuchungen wertvolle Hinweise auf die wahrscheinliche Nähe festen Landes. An einer Stelle wurde in einem schmalen Einschnitt des Schelfeisrandes mit dem Handecholot die relativ geringe Wassertiefe von 435 m gelotet, während beim Schiff Tiefen bis 4000 m gelotet wurden.

Der 4. und 5. Februar konnten wegen fortschreitender Wetterverschlechterung nur noch für solche Küstenflüge ausgenutzt werden. Die Zahl der lebend eingebrachten Kaiserpinguine stieg auf acht, die der erbeuteten Robben auf sieben. Wenn die Dünung am Eis nicht zu stark war, wurden zu ihrer Ergänzung Bootsfahrten an das Packeis unternommen, an denen außer den Wissenschaftlern auch Kameraden der seemännischen Schiffsbesatzung teilnahmen. Diese Fahrten stellten an den zu ihrem verantwortlichen Leiter bestimmten I. Offizier des Schiffes und an die seemännische Bootsbesatzung hohe Anforderungen an Entschlußkraft und seemännisches Können.

An den ersten Februartagen zeigten die offenen Wasserstellen im Treibeisfeld und das eisarme Wasser zwischen dem Treibeis und der Schelfeisküste bereits Neueisbildungen, und die Lufttemperatur am Schelfeis und an Bord des Schiffes, die bisher im allgemeinen um 0° schwankte, sank allmählich bis auf — 6° C. Das deutete unmißverständlich auf das nahe Ende des kurzen antarktischen Sommers hin. Zudem sah das am 3. Februar vom Inlandflug zurückkehrende Flugzeug von Osten her große geschlossene Packeisfelder im Anmarsch, deren Westgrenze schon auf etwa 16° Ost lag und die bis über 100 Sm von der Schelfeisküste reichten. Für das Schiff bedeutete dies aber keine unmittelbare Gefahr mehr, weil unsere Aufgabe in dieser Gegend ohnehin erfüllt und geplant war, Fahrt nach Westen aufzunehmen, um dort die Eisverhältnisse nochmals zu prüfen und gegebenenfalls von dort aus die Flüge noch bis zur Westgrenze des Arbeitsgebietes auszudehnen oder den Ansatzort für die Rückreise zu gewinnen. Auf 0° Länge und $69^1/_2°$ Süd gebot das Packeis Halt. Unabsehbar dehnte es sich von dort westwärts und bis über 100 Sm nordwärts vom Schelfeisrand aus; danach lag das Schiff also an der Südseite einer großen, nach Norden offenen Eisbucht, in der ein längeres Verweilen unter den gegebenen Verhältnissen nicht ratsam war. Ein Versuch, von der erreichten Position aus etwa noch bis über $11^1/_2°$ West an die Westgrenze des Arbeitsgebietes auf 20° West vorzudringen, hätte einen die Reichweite des Flugzeugs fast aufzehrenden Anflug erfordert,

und eine Hilfeleistung wäre bei seiner etwaigen Notlandung kaum noch ausführbar gewesen, um so weniger, als das Reserveflugzeug wegen Trimmschwierigkeiten nur noch beschränkt verwendungsfähig war. Diese Trimmschwierigkeiten zu beheben, war fortlaufend erfolglos versucht worden. Für ihre gründliche Beseitigung stand jedoch die Zeit nicht zur Verfügung. Da auch eine Wetterbesserung nach den Untersuchungen des Meteorologen in naher Zukunft nicht zu erwarten war und die geschilderten Eisverhältnisse ernstlich zum Rückzuge von der Eiskante mahnten, ließ die Expeditionsleitung alle Arbeiten im Arbeitsgebiet abbrechen; ihre Fortsetzung wäre mit einem Risiko für das Schiff und das eine noch voll verwendungsfähige Flugzeug verbunden gewesen, das im Hinblick auf die bisher ohne jeden Unfall erreichten guten Ergebnisse nicht tragbar war.

Es muß als ein glücklicher Zufall angesehen werden, mitbestimmt durch die Erwägung der voraussichtlichen Eisverhältnisse, daß die Flüge gerade an einer so interessanten Stelle des der Expedition zugewiesenen Arbeitsgebietes angesetzt worden waren. Der eingehend erkundete Sektor zwischen $11^1/_2°$ West und 20° Ost scheint ein geologisch in sich abgeschlossenes Gebiet darzustellen, das sich in vier große Gebirgsmassive gliedert, im Süden durch eine 4000 m hohe kahle Eishochfläche begrenzt und auch im Westen und Osten von je einer kahlen, ziemlich steil zum Schelfeis abfallenden Firneisfläche, die nur wenige kleine Bergkämme und Nunataker durchbrechen, umschlossen wird. Das durch unsere unermüdlichen und zu immer neuen Taten drängenden Flieger erkundete, vor ihnen noch von keinem Lebewesen erblickte Gesamtgebiet ist etwa 600 000 qkm groß; es macht in seiner grandiosen Trostlosigkeit auf den Beschauer einen unvergeßlichen Eindruck. Kein Baum, kein Strauch ist zu sehen, sogar der buntblumige Moosteppich fehlt, der sonnigen Stellen der Inseln im arktischen Eise noch bis fast 80° nördlicher Breite hinauf einen Hauch von Leben verleiht. Nicht einmal ein Vogel durchschneidet die eisige Luft, kein Laut ertönt, nur Sonne und Eis ringsum, soweit das Auge reicht; auf dem Eise die scharfgratigen, zackigen Berge mit Zinnen und Türmen bis 4000 m ansteigend, in deren Rissen und Spalten Stürme dünnen Schneestaub zusammengefegt haben (Bild 5), und das ganze Landschaftsbild ist in hauchzarten, glasigen Farbenglanz getaucht, der sich oft bei Sonnenuntergängen zur höchsten Prachtentfaltung steigern kann. 11 000 Flugaufnahmen unserer beiden tüchtigen Luftbildner von einem 350 000 qkm großen Teil des erkundeten Geländes haben die Unterlagen für die im Anhang beigefügte Übersichtskarte dieses Teiles der Antarktis gebracht, der nach dem Expeditionsschiff den Namen „Neuschwabenland“ erhalten hat.

Die Bewegungen des Schiffes waren während des dreiwöchigen Aufenthaltes am Schelfeis durch die Flugtätigkeit bestimmt worden. Für die Schiffsleitung war mit ihrem Abschluß eine verantwortungs- und arbeitsreiche Zeit zu Ende gegangen. Sprechen die großen Erfolge der Flieger und Wissenschaftler, deren Arbeiten auf einem bisher unerforschten Teil des antarktischen Kontinents und in dem zugehörigen Küstengewässer viel Neues auf geographischem, meteorologischem, biologischem und ozeanographischem Gebiet gebracht haben, für sich, und bedarf es keines weiteren Hinweises, daß diese Erfolge nur durch ein volles Aufgehen der Beteiligten in ihren Pflichten erzielt werden konnten, so tritt auf den ersten Blick die Arbeitsleistung der Schiffsleitung ihnen gegenüber weniger in Erscheinung. Aber die Rekordziffer von 1126 Manövern in den antarktischen Gewässern zum Ausweichen vor drohenden Zusammenstößen und gefährlichen Eisgebilden, zum Umfahren von Packeisfeldern, zum Absetzen der Flugzeuge und Boote und zu ihrer Wiederaufnahme sowie für die Arbeiten der Wissenschaftler, macht das Maß ihrer verantwortlichen Tätigkeit deutlich. Ein nicht geringer Teil der erzielten Gesamterfolge ist daher der unermüdlichen Einsatzbereitschaft des Kapitäns und seiner Offiziere und Mannschaften des Deck- und Maschinendienstes zuzuschreiben und der ebenso unermüdlichen und wertvollen Beratung durch den Eislotsen.

Standen am Schelfeis die fliegerischen Aufgaben im Vordergrund, so sollte die am 6. Februar auf Grund der oben genannten Erwägungen angetretene Rückreise vorzugsweise der Durchführung weiterer wissenschaftlicher Aufgaben dienen,

besonders ozeanographischen und meteorologischen. Von 69° Süd wurde auf dem Nullmeridian ein hydrographischer und meteorologischer Schnitt mit Stationen von 120 bis 150 Sm Abstand voneinander bis 39° Süd gelegt. Außerordentlich ungünstige Wetterverhältnisse stellten sich diesen Arbeiten aber entgegen. Es war, als ob Wind- und Meeresgott den uns zugedachten Gesamtanteil an schlechtem Wetter nur für diesen Teil der Reise aufgespart hätten. Kaum waren mittags am 6. Februar die Boote von ihrer Unternehmung zurück und wieder an Bord genommen und kaum waren drei lange Töne mit dem Heuler als unser Abschiedsgruß an die Antarktis verhallt und Kurs Heimat aufgenommen, da versteifte sich der Ostwind und mächtige Dünung kam auf, die das inzwischen stark geleichterte Schiff zu ungewohntem heftigen Rollen brachte und alle nicht seefest verstauten Tassen, Teller und Kammereinrichtungen durcheinander warf. Der Wind ging nach Westen herum, seine Stärke wuchs zum Sturm, die See wurde mächtig aufgewühlt, schwere Dünung von Nord und gleichzeitig eine solche von Westen taten ihr möglichstes, um den Aufenthalt an Bord auf die Dauer höchst ungemütlich zu machen. Mehrmals mußte zwei, einmal drei Tage treibend in schwerem Sturm die Möglichkeit abgewartet werden, die Stationsarbeiten durchzuführen; zuweilen trieb das Schiff so stark, daß der Draht der Serienmaschine fast querab statt senkrecht im Wasser stand; kein Manöverieren mit beiden Maschinen konnte daran etwas ändern. Aber schließlich war es geschafft; von der letzten Station auf 39° Süd wurde der Kurs auf Kapstadt gesetzt, wo Geophysiker und Meteorologen ihre Anschlußmessungen vornehmen mußten.

Kapstadt nahm das Schiff freundlich auf; ein Platz am Kai wurde uns kostenlos zugewiesen; die Einwohner nahmen diese Gelegenheit wahr, um Einrichtungen des Expeditionsschiffes und besonders die Pinguine ausgiebig zu besichtigen. Nach knapp zweitägigem Aufenthalt mußten wir aber die Weiterreise antreten; am 22. März wurde Pernambuko zur Abgabe der Heimatpost an das Transozeanflugzeug der Deutschen Lufthansa angelaufen, am 11. April Cuxhaven erreicht, wo am nächsten Tage der Empfang der Expedition durch Vertreter der Regierung, der Wehrmacht, der Institute und Behörden stattfand. In ihrer Begleitung erreichte das Schiff am 12. abends Hamburg.

Zieht man die Kürze der Reise von nur 117 Tagen und den nur 19tägigen Aufenthalt am Schelfeisrand in Betracht, so dürfen die Erfolge auf allen Arbeitsgebieten als überraschend gut bezeichnet werden. Das ist neben der sorgfältigen mengen- und gütemäßig vorzüglichen Ausrüstung der Expedition und den günstigen Eis- und Wetterverhältnissen im Arbeitsgebiet, der Sachkenntnis und dem unermüdlichen Fleiß und der Ausdauer aller Expeditionsmitglieder bei ihren Arbeiten zu danken und darüber hinaus der vorbildlichen kameradschaftlichen Zusammenarbeit aller an Bord bis hinab zum jüngsten Mann der Besatzung, die jedem die Erfüllung seiner Pflichten leicht gemacht hat und nie eine ernstliche Störung in der Stimmung unserer Arbeitsgemeinschaft aufkommen ließ.

Die biologischen Arbeiten.

Von **Erich Barkley,** Hamburg, Institut für Walforschung.

Die Eigenart der Expedition schrieb die Arbeitsmöglichkeiten auf biologischem Gebiet vor. Planvolle biologische Arbeiten konnten nur auf der Heimreise durchgeführt werden; im Arbeitsgebiet der Expedition in der Nähe der Schelfeiskante konnten nur die sich bietenden Gelegenheiten zur Arbeit ausgenutzt werden. Zeit und Möglichkeit zur Klärung bestimmter biologischer Fragen, die während des Aufenthaltes an der Eiskante und in dem durchfahrenen Walgebiet auftraten, waren nicht gegeben. Nach Beendigung der geographischen Arbeiten verließ die Expedition sofort die Eiskante, um einen biologischen und ozeanographischen Schnitt auf dem Nullmeridian von 69° S bis 39° S durchzuführen.

Die biologischen Arbeiten sollten in Ergänzung zu denen des Institutes für Walforschung, Reichsanstalt für Fischerei, der Erforschung der Ernährungsverhältnisse der Wale in den durchfahrenen Gebieten des Südlichen Eismeeres dienen.

Die Bartenwale des Südlichen Eismeeres ernähren sich fast ausschließlich von dem Walkrebschen, Euphausia superba Dana. Dieses wiederum lebt von dem Phytoplankton, welches durch eine Art Filtermechanismus aus dem Wasser herausfiltriert wird. Deshalb mußten als biologische Arbeiten quantitative und qualitative Untersuchungen des Mikro- und Makroplanktons des Expeditionsgebietes vorgenommen werden und deren Ergebnisse mit dem quantitativen Vorkommen von Vögeln, Robben und Walen verglichen werden.

Zur Klärung der Ernährungsverhältnisse wurden daher folgende Arbeiten durchgeführt:

1. Quantitative Oberflächenplanktonproben (Methode Hentschel).
2. Planktonnetzfänge 200 bis 0 m (Apstein-Planktonnetz 50 cm ⌀).
3. Brutnetzfänge 200 bis 0 m, 100 m ⌀.
4. Krillnetzfänge 500 bis 0 m, 200 und 100 cm ⌀.

Oberflächenplanktonproben.

Nach der Überquerung des 31.° S wurde mit der Untersuchung des Oberflächenplanktons begonnen. Täglich wurden zwei 3-Liter-Proben genommen, durch ein Bronzegazenetz filtriert und die Rückstände konserviert. Das Volumen des so gewonnenen Planktons wurde in einem graduierten Reagenzglas gemessen und so zunächst ein Bild über die Dichte des Planktons in den einzelnen Gebieten gewonnen. Die Werte schwanken zwischen 0.05 und 5.1 cm^3. Insgesamt wurden 65 Oberflächenproben genommen, von denen 16 aus der Nähe des antarktischen Kontinents stammen, der Rest aus dem Gebiet zwischen 69° bis 39° S und 4° 30′ W bis 15° O. Sowohl die Volumenunterschiede als auch die zonale Verteilung der Arten dürften nach der Auszählung einen guten Einblick in die Ernährungsbedingungen des Makroplanktons geben. Das gesammelte Oberflächenplankton ist besonders wertvoll, da es aus einem verhältnismäßig walarmen Gebiet stammt. Das bisher von den Walfangbiologen gesammelte Oberflächenplankton stammt fast ausschließlich aus Gebieten mit einem reichen Walbestand, da nur diese von den Walfängern aufgesucht werden. Es ist so Planktonmaterial gewonnen, um Vergleiche zwischen walreichen und walarmen Gebieten ziehen zu können.

Planktonnetzfänge 200 bis 0 m.

Zur Ergänzung der Oberflächenplanktonproben dienten die 200 m-Netzfänge, da sich das Plankton hauptsächlich in den oberen 200 m aufhält. Es wurden 6 Fänge an der Schelfeiskante zwischen 4° 30′ W und 15° O und 13 Fänge auf dem Nullmeridian zwischen 39° S und 69° S im Abstand von 150 Seemeilen durchgeführt. Die Fänge geben einen Einblick in das gesamte Plankton der Eiskante und des Nullmeridians und zeigen die zonale Verteilung der Arten und das Vorherrschen bestimmter Arten in dem durchfahrenen walreichen Gebiet. Die Stationen auf dem Nullmeridian stimmen mit denen der ozeanographischen Serien überein, so daß nach der Aufarbeitung Vergleiche mit den ozeanographischen Ergebnissen vorgenommen werden können. Gesammeltes Material 19 200 m-Planktonfänge.

Brutnetzfänge 200 bis 0 m.

Um gewisse Beziehungen zwischen dem Mikro- und Makroplankton klarlegen zu können, mußten Vergleichsfänge mit dem Brutnetz durchgeführt werden. Es war besonders wichtig, die Verteilung der Walkrebse und ihrer Jugendstadien festzustellen. Entsprechend den Planktonoberflächenproben und den 200 m-Planktonnetzfängen auf dem Nullmeridian wurden auf den gleichen Positionen insgesamt 13 200 m-Brutnetzfänge durchgeführt. Zwischen 68° bis 70° S und 4° 30′ W bis 15° O wurden weitere 12 200 m-, 6 500 m- und 3 1000 m-Fänge gemacht.

Gesammeltes Material 34 Brutnetzfänge, davon 21 an der Eiskante und 13 alle 150 Seemeilen auf dem Nullmeridian.

Krillnetzfänge.

Zum Fang der größeren Planktonorganismen waren Netze nach den Erfahrungen des Discovery Committee's hergestellt worden, die eine Öffnung von 1 bzw. 2 m ⌀ hatten. Entsprechend den anderen Netzfängen wurden auf dem

Nullmeridian 13 500 m-Fänge durchgeführt. Von der Eiskante stammen 6 500 m- und 4 1000 m-Fänge mit dem 2 m-Netz und 5 500 m-Fänge mit dem 1 m-Netz.

Gesammeltes Material 28 Krillnetzfänge.

Die Fänge haben gutes, teilweise sehr seltenes Material ergeben, so daß eine stattliche Ausbeute an Medusen, Würmern, Crustaceen, Gastropoden, Cephalopoden, Tunicaten und Fischen zusammengekommen ist.

Eine wichtige biologische Arbeit war die Beobachtung der Vögel, Robben und Wale, die den Walfängern Aufschlüsse über den Nutzwert des Expeditionsgebietes geben sollte. Es wurden täglich die Arten und die Anzahl der Tiere, die sich um 12 Uhr beim Schiff aufhielten, gezählt. Während der ganzen Fahrt wurden die gesichteten Wale nach Art, Anzahl und Zugrichtung in eine Karte eingetragen und so Beziehungen zur Planktonverteilung gefunden.

Das gesamte gesammelte Material wie Netzfänge, Vögel und Robben und die gemachten Beobachtungen wurden dem Institut für Walforschung bzw. dem Zoologischen Museum Hamburg übergeben, wo die Bearbeitung erfolgt.

Geophysikalischer Arbeitsbericht.

Von **L. Gburek**, Leipzig, Geophys. Institut.

(Hierzu Tafel 2 mit Bild 1 bis 5.)

Die geophysikalischen Arbeiten während der Deutschen Antarktischen Expedition erstreckten sich auf die zwei folgenden Aufgaben:

1. Erdmagnetische Messungen und Eisuntersuchungen im antarktischen Arbeitsgebiet.
2. Strahlungsmessungen sowie Kern- und Staubzählungen während der Expeditionsreise.

1a. Erdmagnetische Arbeiten: Für die geplanten Beobachtungen standen an Instrumenten der vollständige magnetische Reisetheodolit Schulze 542 und zwei QHM (Quarz-Horizontal-Magnetometer Nr. 53 und 54) zur Verfügung. Es war vorgesehen, eines der QHM während der D- und H-Bestimmungen als Variometer vor allem zur Bestimmung azimutaler Richtungsänderungen der Eisschollen zu benutzen. Als Untersatz sollte der Theodolit des Marinedeklinatoriums M 6 dienen. Leider wurden die Arbeiten durch die ungewöhnlich günstigen Eisverhältnisse sehr erschwert, die der Gesamtexpedition so förderlich waren. Da außerdem an Schönwettertagen die fliegerische Erkundungstätigkeit an erster Stelle stand und dann das für Fahrten ins Treibeis geeignete Motorboot zur Sicherung bei Start und Landung in Schiffsnähe bleiben mußte, blieben die Möglichkeiten, auf Eisschollen zu kommen, ziemlich beschränkt.

Dennoch wurden vier Eisfahrten unternommen; doch zeigte es sich schon bei den ersten zwei Fahrten, daß die kleinen, zu langen, schmalen Eisstreifen angeordneten Schollen solche Unruhe aufwiesen, daß Messungen mit dem Reisetheodoliten unmöglich waren. Daher beschränkten wir uns bei der am 3. Februar 39 unternommenen Ausfahrt in ein lockeres, aus wenigen Schollen bestehendes Eisfeld auf die Mitnahme eines zur Brückenausrüstung gehörigen Peilkompasses in kardanischer Aufhängung. Die von den Schiffsoffizieren Röbke und Viereck vorgenommene Messung ergab einen Mißweisungswert von 27° W, gleichzeitig vom Verfasser ausgeführte Messungen mit einem Schattenstift-Handkompaß ergaben 25° W auf 69° 8.5′ S und 14° 41′ E. Bei einem weiteren Versuche am 6. Februar verhinderten rasch aufgekommene Eintrübung und böiger Wind jede Beobachtung.

Günstige Arbeitsbedingungen fanden sich auf einer flach auslaufenden Stelle des Schelfeises, wo das Flugzeug Boreas unter Führung des Flugkapitäns Schirmacher bei einem Küstenerkundungsfluge, an dem der Verfasser teilnahm, am 30. Januar in einer Bucht landete. Bei der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit beschränkten sich die Messungen auf eine D- und H-Bestimmung. Die Ergebnisse auf 70° 17′ S und 4° 22′ E waren:

D (Reisetheodolit, Fadenaufhängung) . . 18.6° W,
H (QHM 53) . . . . . 0.1939 Γ.

Während der Beobachtungszeit traten keine stärkeren Schwankungen auf, so daß ein magnetisch ruhiger Tag angenommen werden darf.

Wie mir Herr Regierungsrat Dr. Burath freundlicherweise mitteilte, beträgt der für obige Position in der neuesten Seekarte Nr. 1061 angegebene Mißweisungswert 20.4° W. Die festgestellte Abweichung von 1.8° ist also erfreulich klein.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß für ähnliche Untersuchungen die Mitnahme eines guten Schattenstiftkompasses in kardanischer Aufhängung und eines Bidlingmaierschen Doppelkompasses zu empfehlen ist. Dann können selbst bei ungünstigen Eisverhältnissen wertvolle Ergebnisse gewonnen werden.

Vor und nach der Expedition wurden Anschlußmessungen in Wingst und Niemegk, auf der Rückreise auch in Kapstadt ausgeführt.

1 b. Eisuntersuchungen: Die verschiedenen Fahrten ins Treibeis wurden gleichzeitig benutzt, Eisuntersuchungen und Temperatur- und Salzgehaltsbestimmungen des Wassers in Nähe der Eisfelder auszuführen. Wie schon anfangs hervorgehoben wurde, trafen wir sehr günstige Eisbedingungen an. Die aufgesuchten Eisgürtel bestanden aus kleinen, wenige Meter großen Schnee-Eisschollen, die oftmals übereinandergeschoben waren. Sie erreichten nur selten eine Länge von 25 m. Auf dem Eissockel befand sich immer eine verfirnte Schneeschicht, deren Höhe mit der Größe der Schollen zunahm. Wir maßen auf größeren Schollen Schneehöhen bis zu 60 cm; auf den kleineren hatte sich meist ein Schneesumpf gebildet. Die Bilder 1 und 2 geben den Zustand solcher Eisgürtel gut wieder. Bei dem unregelmäßigen Wechsel zwischen Eisbrocken und Schollen war es nur mit aller Vorsicht möglich, längere Strecken über das Eis zurückzulegen. Überraschend groß war dagegen die Festigkeit. Es kostete viele Mühe, mit dem Bootshaken kleinere Eisstücke zu zerschlagen. Dichtebestimmungen zeigten einen deutlichen Unterschied zwischen Proben unter bzw. über der Wasserlinie mit mittleren Werten von 0.86 und 0.77. In jedem Falle erkannte man eine ausgeprägte körnige Struktur.

Zusammenhängende Felder größerer Eisschollen wurden bei allen Flügen festgestellt. In dem vom Verfasser eingesehenen Raume zwischen etwa 3° und 8° E befanden sie sich in der Nähe des Schelfeisrandes. Ihnen vorgelagert waren gelegentlich lose, einzelne Schollen, wie sie Bild 3 zeigt; sehr schön ist darauf die scharf abgesetzte Schneedecke zu erkennen. In den Waken der dichteren Eisgürtel (siehe Bild 4) sowie in dem Raume zwischen ihnen und Schelfeisrand (siehe Bild 5) war am 30. Januar die Neueisbildung schon gut erkennbar, an vielen Stellen mit Formen von Pfannkucheneis.

Es verdient hier angefügt zu werden, daß auf dem von uns auf der oben angegebenen Position betretenem Schelfeis gar kein Firn vorhanden war. Erst nach mehreren Versuchen gelang es uns, ein Eispickel so weit ins Eis zu treiben, daß man daran das mit dem Flugzeug verbundene Seil sichern konnte.

2. Strahlungsmessungen und Kernzählungen: Der Reiseweg der „Schwabenland" bot eine günstige Gelegenheit, den Trübungscharakter der Atmosphäre des Südatlantik während eines Nordwinters auf einem Nordsüdschnitt zu untersuchen. Die direkte Sonnenstrahlung wurde mit dem Michelson-Aktinometer nach W. Marten Nr. 380 gemessen. Das mit einem Okularsucher ausgestattete Instrument konnte vor der Ausreise im Meteorologischen Observatorium Potsdam geeicht und mit neuen Farbfiltern RG 2 (1.5 mm dick) und OG 1 (2.5 mm dick) aus den Potsdamer Normalschmelzflüssen versehen werden.

Auf dem geräumigen Deck des Schiffes waren genügend gute, vor allem windgeschützte Beobachtungsplätze vorhanden. Meist maßen wir auf dem Peildeck. Gelegentlich machten sich von den Maschinen hervorgerufene Schwingungen des Schiffskörpers etwas störend bemerkbar. Bei allen mehrfach gemessenen Sätzen ergab sich eine gute Übereinstimmung. Im allgemeinen betrug die Streuung weniger als 0.02 cal $\cdot$ cm^{-2} $\cdot$ min^{-1}, in einigen wenigen ungünstigen Fällen 0.035 cal $\cdot$ cm^{-2} $\cdot$ min^{-1}. Vergleichsmessungen, die nach Rückkehr im Geophysikalischen Oberservatorium am Collmberg vorgenommen wurden, führten bei Beobachtungen mit fester Aufstellung und aus freier Hand zu praktisch gleichen Werten, abgesehen von geringen Streuungen bei der letzten Art der

Beobachtung. Während der Expedition unterstützte mich sehr oft der Flugzeugfunker Ruhnke bei den Messungen, indem er das Aufschreiben der Beobachtungen übernahm. Es sei ihm auch an dieser Stelle bestens gedankt.

Insgesamt gelangen an 37 Tagen 219 Sätze, die sich auf die einzelnen Monate wie folgt verteilten:

Dezember . . .	8	Tage	mit 35	Sätzen
Januar	15	„	„ 86	„
Februar	4	„	„ 29	„
März	9	„	„ 57	„
April	1	„	„ 12	„

Das Material ist noch nicht ganz aufgearbeitet. Vorläufige nach Feußner berechnete Trübungsfaktoren für die Gesamtstrahlung erreichen mit 3.6 bis 4.5 Höchstwerte für die äquatornahen Zonen und mit Faktoren um 2 Kleinstwerte für das Südliche Eismeer.

In der Nähe der afrikanischen Küste, etwa bei Dakar, wo der ablandige N—E-Passat große Kern- und Staubmengen herantransportiert, wachsen die Trübungsfaktoren bis zu 6 an, um sofort mit Einsetzen des S—E-Passats auf ihre Normalwerte abzusinken. Hier weisen auch die Kernzahlen Maximalwerte von 50 000/ccm auf und fallen dann rasch auf 250 bis 400/ccm im Bereiche des S—E-Passats ab.

Für die Kernzählungen stellte Herr Prof. Linke dem Verfasser einen kleinen Scholzschen Kernzähler zur Verfügung, wofür auch hier nochmals herzlich gedankt sei. Die während der Reise festgestellten Kernzahlen sind auf See überraschend beständig und klein, im Mittel 200 bis 400/ccm. Gelegentlich traten Schwankungen bis zu 2000/ccm auf. Nur in den Breiten der „Rauhen Vierziger" streuten die Kernzahlen mehr; dort war eine starke Zunahme während Schlechtwetterperioden zu beobachten.

Die geographischen Arbeiten.

Von **Ernst Herrmann.**

(Hierzu Tafel 3 mit Polarkarte 1, Tafel 4 mit Karte 2 und Tafel 5 mit Bild 4 bis 7 und 9 u. 10.)

Das von der Deutschen Antarktischen Expedition 1938/39 bearbeitete Gebiet liegt auf dem antarktischen Kontinent zwischen 69° und 76.5° S, 11.5° W und 20° O. Der eingesehene Flächenraum beträgt rund 600 000 qkm. Davon konnten etwa zwei Drittel aus der Luft durch 11 000 Reihenbilder kartographierbar erfaßt werden. Die auf Grund dieser photogrammetrischen Aufnahme und zusätzlicher Erkundung durch das Auge entstandene Karte des Arbeitsgebietes gibt das entdeckte Land in winkeltreuer Zylinderprojektion (Zyl. in transversaler Lage; berührt Erdkugel in den Längengraden 5° O und 175° W) wieder. Eine Diskussion der Karte kann erst in einer späteren Arbeit erfolgen. Die Polarkarte Nr. 1 zeigt alle bisher erforschten Teile der Antarktis und das von uns dazu gewonnene Gebiet. Zum Vergleich ist die Fläche von Deutschland in demselben Maßstab angegeben. Der Weg der „Schwabenland" vor dem Schelfeisrand ist aus den Mittagspositionen der Karte 2 ersichtlich, die gleichzeitig die Isobathen angibt.

Ein Flug von Nord nach Süd zeigt folgendes Bild:

Von der im Durchschnitt 20 bis 30 m hohen Ost—West verlaufenden Schelfeiskante steigt das Eis in unübersehbar breiter Front langsam und gleichmäßig aufwärts. Nach etwa 130 km werden kleinere Berge überflogen, nach weiteren rund 80 km beginnen größere Gebirgsmassive. Diese bestehen aus Einzelbergen und zusammenhängend meist N—S streichenden Berggruppen, die auch die höchsten Gipfel (bis 3500 und 4000 m ü. d. M.) enthalten. Ihre relative Höhe über dem Eis beträgt einige hundert bis 2000 m.

Südlich der Gebirgsmassive steigt das Eis rascher an und bildet in 20 bis 50 km Entfernung eine mehrere hundert Meter hohe, im Westen ziemlich scharf ausgeprägte WSW—ONO verlaufende Stufe, den Rand einer ungeheuren Hochfläche, die sich jetzt wieder langsam ansteigend unübersehbar nach West

und Ost und nach Süden hin ausbreitet. Flug II führte auf diese Hochfläche und konnte sie am Umkehrpunkt noch etwa 200 km weit südwärts einsehen.

Daraus ergibt sich folgende geographische Lage:

Die etwa 4000 m ü.d.M. gelegene Hochfläche scheint eine Eiskappe darzustellen, die sich über den Südpol hinweg bis zur Roßbucht erstreckt. Wie weit sie sich nach den anderen Richtungen ausdehnt, ist vorläufig noch nicht zu übersehen.

Amundsen, Scott und Byrd haben den Südpol auf etwa 2900 m Meereshöhe gefunden. Aus unseren eigenen Untersuchungen möchte ich annehmen, daß der Pol sich schon wieder auf dem absteigenden Teil der Eiskappe befindet, und daß eine Gipfelfläche von 4500 bis 5000 m auf etwa 81° S liegt. Bild 3 zeigt einen Querschnitt durch den Kontinent längs des 0°- und 180°-Meridians und im Vergleich dazu Grönland in einem W—O-Schnitt auf etwa 71.5° N.

Eine genaue Kenntnis des Bodenprofils unter der Polkappe ist nur durch Eisdickenmessungen zu erlangen. Hierbei wäre von hohem Interesse, ob sich

Schematische Schnitte

Bild 3.

das offenbar sehr unruhige Bodenprofil, das Ellsworth auf seinem Fluge vom Grahamland zum Roßmeer angetroffen hat, auch in den übrigen Teilen der inneren Antarktis zeigt.

Die ungeheure Eismasse der Polkappe fließt wie ein zäher Teig nach allen Seiten auseinander. Sie ist das Hauptnährgebiet der Vereisung des ganzen antarktischen Kontinentes. In unserm Gebiet fließt der Eisüberschuß in der ganzen Breite von 1200 km aus 4000 m Höhe über die Stufe bei etwa 73° Süd nordwärts bis ins Meer. Sämtliche Gebirgsmassive dazwischen sind trotz ihrer erheblichen absoluten Größe nur Nunataker, die wie kleine Riffe von der langsam vorwärtsgeschobenen Eismasse umspült werden. Es gibt keine Einzelgletscher mehr. Natürlich wird das Eis in den Engpässen der Gebirge zu schmalen Strömen mit Randspalten zusammengepreßt und bei der Bewegung über Bodenschwellen lokal in Querspalten aufgerissen, aber es sind keine einzelnen Gletscher mehr, weil die einzelnen Firnmulden fehlen. Und da selbst im Meeresniveau die Schneegrenze 0 m beträgt, so ist streng genommen die gesamte antarktische Eismasse ein einziges Firnfeld, bei dem auch die dicht am Meer gelegenen niedersten Teile bei jedem Niederschlag selbständig anwachsen. Aber an den Eisspalten ist am ganzen Rande der Antarktis ein nach Norden verlaufendes Strömen erkennbar. Es muß sich also in dem hochgelegenen Gebiet der Eiskappe ein Eisüberschuß bilden können, der nach außen abfließt. Die Gipfelfläche stellt also ein hauptsächliches Nährgebiet dar. Sie ist zugleich die Eisscheide.

Die Gebirge entwickeln keine selbständigen Gletscher. Die an sich starke Frostverwitterung ist nur auf wenige Sonnentage beschränkt, den Hauptanteil an der Verwitterung hat der Wind. Er höhlt aber keine Löcher und Mulden aus, sondern schleift Vorsprünge ab und poliert die Felswände. Auffallender Schnee kann demnach nicht anhaften, er wird mit dem nächsten Windstoß abgeblasen. So kann es weder zur Bildung von Firnmulden noch von daraus abfließenden Gletschern kommen.

Der Rand des Schelfeises verläuft nicht gleichmäßig, sondern weist zahlreiche Ein- und Ausbuchtungen auf. Auf 0° und 15° östl. Länge schiebt sich das Schelfeis in zwei mächtigen Zungen 80 und 100 km nordwärts. Die Echolotungen im Norden und Nordwesten der 15°-Zunge ergaben einen Meeresboden, der unter dem Eis verhältnismäßig stark ansteigt (vgl. Karte 2). Anscheinend liegt der ganze mittlere Teil fest auf, wobei es sich entweder um eine Untiefe oder, wie ich eher annehmen möchte, um eine nordwärts gerichtete Landzunge handelt. Untermeerisch ist ein Rücken flacher als 1000 m nordwestwärts über 69° S zu verfolgen. Die Eiszunge war auch wenig zerrissen, kurze Spalten und kleine Buchten fanden sich nur am äußersten Rande. Die Schelfeiszunge bei 0° Länge hat vielleicht eine ähnliche Entstehung. Auch hier umreißen die Isobathen unter dem Ostteil der Zunge einen nordwärts gerichteten Rücken. Da aber selbst in großer Nähe des Eises keine Tiefen geringer als 1000 m gemessen wurden, andererseits im Nordwesten nur große Tiefen über 3000 m beobachtet werden konnten, so scheint diese Eiszunge nur an der Ostseite ihrer Wurzel auf festem Boden aufzuliegen. Unterstützt wird diese Ansicht durch das Vorhandensein tiefer ost-westgerichteter Buchten und Spalten am Westrand der Zunge. Ein sehr tief eingeschnittener Riß zieht sich dicht an der Wurzel vom Westrande aus bis in die Nähe des Widerlagers.

Während die Eiszunge bei 15° Ost, da „auf Fels gebaut", eine unbeschränkte Lebensdauer zu haben scheint, wird diese bei 0° eines Tages an dem breiten W—O-Riß abbrechen und als Riesentafeleisberg ins freie Meer hinausschwimmen.

Wir trafen außergewöhnlich günstige Eisverhältnisse an. Nur deswegen war es möglich, in der Nähe des 0°-Meridians mit dem Schiff bis 69° 46′ S vorzudringen. Bisher ist es meines Wissens nur einem Schiff gelungen, in diese Gegend so weit südwärts vorzustoßen, John Biscoe's „Tula" 1831 bis etwa 69° 05′ S auf 13° O. Die „Norvegia"-Karte von 1931 zeichnet in diesem Gebiet den Schelfeisrand noch bis 68.5°. Der Eisrand ist also seitdem erheblich (bis 160 km) zurückgegangen.

Zur Zeit scheint die Antarktis noch immer unter dem Zeichen einer zunehmenden Erwärmung zu stehen. In der Arktis ist seit Jahren ein ähnlicher Vorgang zu beobachten. In den arktischen Sommern 1935/36 konnten russische Schiffe von der Murmanküste bis zur Beringstraße hin und zurück in einer Navigationsperiode fahren. Im Spätsommer 1937 froren aber 25 russische Dampfer, darunter fast alle vorhandenen Eisbrecher, auf dem sibirischen Seewege ein. In der Arktis scheint sich also wieder eine zunehmende Abkühlung vorzubereiten. Ob eine ähnliche Annahme auch für die Antarktis zutrifft, kann hier noch nicht entschieden werden.

Der Sonderflug 2 hatte die besondere Aufgabe, einige von den früheren Flügen her bekannte Stellen des Schelfeisrandes auf eine Landemöglichkeit hin zu untersuchen. Die in Frage kommenden Stellen waren zwei etwa 25 km tief in das Schelfeis einschneidende Buchten. Auf den Flügen I, II und Sonderflug 1 war übereinstimmend festgestellt worden, daß beide Buchten in dieser Zeitspanne ihre Lage nicht verändert hatten und ferner auf ihrer Westseite im Gegensatz zur Umgebung nur flach abfallende Eisränder aufwiesen. Die Vermutung lag nahe, daß hier Landnähe vorhanden sei.

Die beiden Buchten wurden auftragsgemäß umflogen, die größere schien zu einer Wasserung günstiger, weil weniger Treibeis vorhanden war. Nach der gut geglückten Wasserung konnte der nur etwa 30 cm hohe Eisrand betreten werden.

Dieser Eisrand gehört dem Schelfeis an, das einen Teil der Bucht ausfülllt. Dahinter steigt auf drei Seiten ein flachhügeliges Gelände an von — soweit die Beobachtung gestattete — festem Land mit aufliegender Eisdecke. Die Mächtigkeit des Eises konnte nicht festgestellt werden. Die 50 bis 70 m hohen Hügel bestehen aus Gletschereis und sind durch Stau hochgewölbt. Etwaige Spalten waren durch Firn verdeckt.

Die Bucht (vgl. Bild 8 S. 26) war z. T. mit völlig ebenem Schelfeis ausgefüllt, der Eisrand von den Hügeln etwa 1 bis 2 km entfernt. Eine Echolotung mit

einem Hand-Behmlot am Rande ergab die relativ geringe Wassertiefe von 435 m, die ebenfalls auf Landnähe deutet.

Die Eisscholle wurde von wenigen nur einige Dezimeter breiten Spalten durchzogen. Die geringe Dicke der Scholle kam hier deutlich zum Ausdruck, denn die Dünung ging unter der Platte hinweg und verschob die Spaltenwände vertikal gegeneinander. Eine Belastungsprobe der im ganzen etwa 3 bis 4 m dicken Eisplatte konnte nicht durchgeführt werden.

Es scheint mir indessen ohne Gefahr, an einer solchen Stelle ein Depot anzuladen, nur wäre zu beachten, daß die relativ dünne Eisplatte durch die Dünung zerbrechen und durch ablandigen Wind in Stücken fjordauswärts getrieben werden kann.

Wieweit es überhaupt möglich ist, die beschriebene Bucht mit einem kleinen Schiff anzulaufen, hängt von den Treibeisverhältnissen ab. Bei dreimaligem Anflug innerhalb von 10 Tagen waren beide Buchten bis auf wenige Treibeisblöcke eisfrei, vielleicht sogar während der ganzen Zeitspanne; aber zwei Tage später war beim Fernflug VI schon so viel Eis vorhanden (z. T. durch Abbruch der Schelfeisplatte, an der wir vorher gewassert hatten), daß eine erneute Wasserung nicht mehr möglich war. Ich hatte allerdings den Eindruck, daß das Treibeis nur von außen stammte und durch Ebbe- und Flutstrom und lokale Winde herein- und hinausgetrieben wurde. Trotz gelegentlicher Abbrüche werden die Ränder der Bucht nur unbedeutend an der Treibeisbildung beteiligt sein.

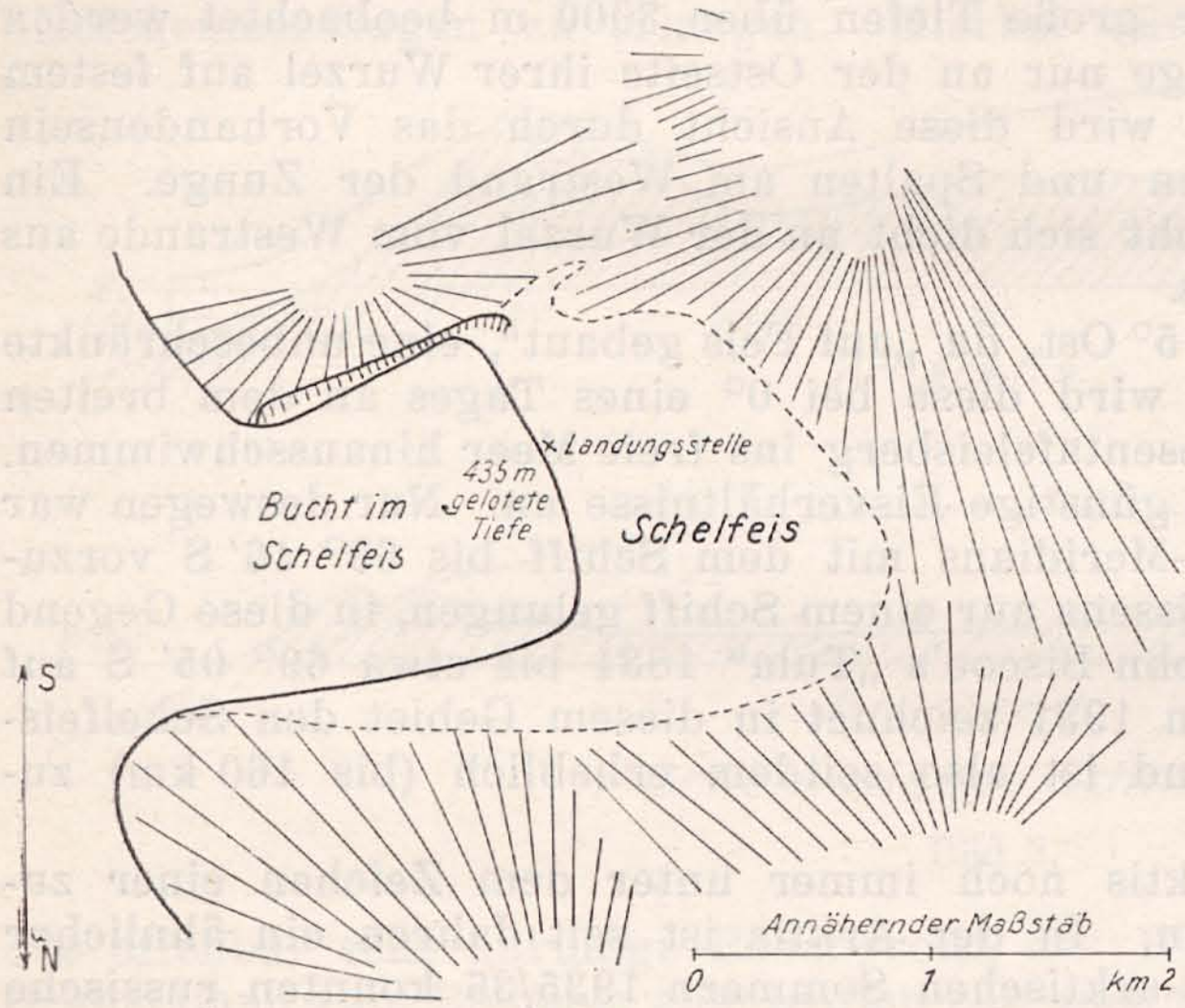


Bild 8.

Über die geologischen Verhältnisse des Gesamtgebietes gaben die Flüge nur Andeutungen. Da auf Landungen verzichtet werden mußte, konnten auch keine Gesteinssammlungen angelegt werden. Anhaltspunkte gaben nur ein paar winzige Steinchen aus dem Magen eines Pinguins, unter denen ein Stück Augit ist, also auf ältere vulkanische Gesteine, Gabbro, Diabas od. dgl. hindeutet. In den Bildern sind häufig Nester und Schlieren von helleren und dunkleren Gesteinsarten zu erkennen, die den Eindruck von nicht aufgeschmolzenen Gesteinstrümmern wie in den fennoskandischen Migmatiten machen (Bild 4). Das Gestein in Bild 5 sieht wie ein Granit mit parallelen Kluftsystemen aus. Bild 6 zeigt einen anscheinend alten Faltenbau. Deutlich ist in der oberen Bildhälfte ein links-rechts streichender Sattel mit den nach beiden Seiten abfallenden Schenkeln erkennbar.

Häufig ist auch eine ausgesprochene Schichtung sichtbar. In Bild 7 besteht der Berg im Vordergrund offenbar aus schiefrigen Gesteinen. Über Art und Alter dieser Gesteine läßt sich aus dem Lichtbild mit Sicherheit nichts aussagen.

Im ganzen genommen scheint unser Gebiet aus alten Gesteinen zu bestehen und ähnelt vielleicht den Gebirgsmassiven auf der anderen Seite des antarktischen Kontinents, die von der Byrd-Expedition 1928/30 vielfach zu vorkambrischen Gneisen, Schiefern und Graniten bestimmt wurden.

Die ozeanographischen Arbeiten.

Von **K.-H. Paulsen**, Hamburg.

Richtlinien und Ausrüstung.

Nach den vor der Ausreise festgelegten Richtlinien für die ozeanographischen Arbeiten auf der Deutschen Antarktischen Expedition 1938/39 waren folgende Untersuchungen auszuführen:

1. Oberflächenbeobachtungen während der Aus- und Rückreise alle vier Stunden mit dem Sund-Wasserschöpfer (Temperaturmessung und Abfüllen einer Wasserprobe).
2. Stetige Aufzeichnung der Oberflächentemperatur durch ein Registrierthermometer.
3. Hydrographische Serien während der Wartezeiten des Schiffes im Arbeitsgebiet.
4. Hydrographische Serien auf einem Schnitt auf etwa 0° Länge, nordwärts bis etwa 35° S-Br.

Der Schnitt muß im Süden in möglichst hoher Südbreite beginnen. Der Abstand der Stationen soll 120 bis 150 Sm betragen. Die Beobachtungen sind bei möglichst allen Serien in den Standardtiefen auszuführen, also in 0, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 300 . . . . ., 1000, 1200 . . . . ., 2000, 2250, 2500, 3000, 3500 . . . . ., 5500, 6000 m Tiefe. Es ist zur Not tragbar, wenn jede zweite Serie nur bis 1500 m einschließlich hinabreicht.

Die für diese Arbeiten benötigte und durch Vermittlung der Deutschen Seewarte, Hamburg, beschaffte Ausrüstung ist in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1. **Die ozeanographische Ausrüstung.**

Gegenstand	Anzahl	Leihgabe
Serienmaschine mit 7000 m Drahtlitze, Reservelitze und Ersatzteilen	1	des IfM
Kippwasserschöpfer Mod. DAE, mit Rahmen	26	des IfM (15) der DS (11)
Fallgewichte	25	des IfM (15) der DS (10)
Geschützte Kippthermometer — 2° bis 20°	17	der DS (9) des IfM (8)
Geschützte Kippthermometer — 2° bis 8°	30	der DS (22) des IfM (8)
Ungeschützte Kippthermometer 0° bis 30°	9	der DS (6) des IfM (3)
Ungeschützte Kippthermometer 0° bis 60°	9	der DS (6) des IfM (3)
Oberflächenthermometer	3	der DS
Thermometer mit Holzrahmen	1	der DS
Thermometer für Sundwasserschöpfer	8	der DS
Oberflächentemperatur-Registrieranlage	1	der DS
Sundwasserschöpfer	2	der DS
Wasserflaschen, 100 ccm	1000	des MOW
Wasserflaschen, 50 ccm	100	der DS
Ablesewanne	1	der DS
Vorbereitungswanne	1	der DS
Ableselupen	2	der DS
Meterrad	1	der DS
Pützen	2	der DS
Spleißklemme	1	der DS
Vollständige Ausrüstung zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts	1	der DS
Maschinenprotokollvordrucke	100	des IfM
Serienprotokollvordrucke	100	des IfM
Stoßröhre mit Zubehör	1	der DS
Bodengreifer	1	der DS

DS = Deutsche Seewarte, Hamburg; IfM = Institut für Meereskunde, Berlin;
MOW = Marineobservatorium, Wilhelmshaven.

Arbeitsplätze.

Die Serienmaschine war auf dem Vordeck so aufgestellt worden, daß das Ausstehen des Drahtes von der Brücke aus jederzeit gut beobachtet werden konnte. Ein Arbeitsraum, in den eigens für die Titrationen ein Bullauge eingesetzt

worden war, befand sich in nächster Nähe. Er hatte eine Bodenfläche von etwa 2.00 × 2.80 m, so daß in ihm bequem die Kisten mit den Thermometern und den Wasserflaschen untergebracht werden konnten. An der rechten Seite des Titriertisches befand sich die Vorbereitungswanne, die während der Fahrzeit die mit den vorgesehenen Thermometern beschickten Rahmen aufnahm, während an der linken Seite die Ablesewanne mit dem Wasserbad für die Thermometer befestigt war. Auf zwei Regalen zu beiden Seiten des Bullauges waren die für die Sauerstoffbestimmung benötigten Glassachen und Chemikalien untergebracht. Die Kippwasserschöpfer befanden sich unter Deck (zwischen dem Arbeitsraum und dem Aufstellungsplatz der Serienmaschine) in Rahmen, aus denen sie mühelos entnommen werden konnten. Auf diese Weise waren sie stets griffbereit und doch vor Regen und Spritzwasser geschützt.

Oberflächenbeobachtungen.

Um dem zur Hilfeleistung herangezogenen seemännischen Personal die Arbeit mit dem Sundschöpfer zu vereinfachen, wurde vom Schiffszimmermann ein Gestell gebaut, in das der Schöpfer ohne Zeitverlust gesetzt werden konnte und das ein Ablesen der Thermometer in Augenhöhe gestattete. Obgleich der größte Windschatten ausgesucht worden war, fand doch durch die Wasseraustrittslöcher ein wesentlicher Luftaustausch statt, worauf die Thermometer merklich reagierten, da die verhältnismäßig geringe Wassermenge sehr schnell abgekühlt wurde. Der Wasserschöpfer konnte an einer beliebigen Stelle gefiert werden, ohne durch Bugwellen in die Höhe geworfen zu werden. Um so schwieriger gestalteten sich aber die Messungen durch das seitliche Pendeln des Schöpfers, das ein Anschlagen an die Bordwand trotz der verschiedenartigsten Befestigungen der Zugleine nicht vermeiden ließ. Die gefährdetsten Stellen waren dabei der Ansatz des Trichters am Thermometergestell und der Gewindering für die untere Verschlußkappe. Beide hielten auf die Dauer den Beanspruchungen nicht stand, so daß vom 7. Januar ab mit der Pütze Wasser geschöpft wurde.

Die Oberflächenbeobachtungen wurden am 21. Dezember auf 40° 36′ N, 9° 19′ W aufgenommen und am 5. April auf 41° 36′ N, 10° 05′ W abgeschlossen. Insgesamt wurden 337 Wasserproben von der Oberfläche genommen.

Messungen mit dem Registrierthermometer.

Der Fühler des Registrierthermometers war im Maschinenraum im Kühlwassereintrittsrohr eingebaut worden. Andere Vorschläge mußten als undurchführbar fallengelassen werden. Die Außenmündung des Rohres lag etwa 6.5 m unter Wasser, so daß, genau genommen, nicht die Oberflächentemperatur aufgezeichnet wurde. Da in der Anlage einige neue Ventile eingesetzt worden waren, traten in den ersten Tagen Unregelmäßigkeiten in der Wasserzufuhr ein, so daß kurzfristige Ausschläge nach höheren Temperaturen verzeichnet wurden. Der Apparat selbst arbeitete bis auf einige Störungen im Transport des Registrierpapiers (Stauungen vor der Walze) sehr zuverlässig. Eine kurze Unterbrechung erfuhren die Messungen durch Bruch einer Welle im Uhrwerk, doch konnte der Schaden in Kapstadt behoben werden.

Serienmessungen.

Nach dem ersten Start zum Photoflug am 20. Januar 1939 wurde mit den Serienmessungen begonnen. Die Liegezeiten waren während der Flugperioden naturgemäß sehr kurz; da aber der Expeditionsleiter vor jedem Flug eine Besprechung ansetzte, auf der der genaue Plan besprochen wurde, konnten die Serienmessungen im gegebenen Augenblick sofort aufgenommen werden. Die zur Verfügung stehende Zeit mußte der Verfasser allerdings mit dem Biologen teilen, da ein gleichzeitiges Arbeiten an Luv- und Leeseite wegen der Trift des Schiffes nicht möglich war. Außerdem erschwerte das Anlernen der Hilfskräfte und das Aussondern der unbrauchbaren oder unzuverlässigen Geräte das Arbeiten auf den ersten Stationen. Doch schon nach kurzer Zeit hatte sich der Leichtmatrose Peters so gut eingearbeitet, daß der Verfasser mit dessen alleiniger Hilfe die

Serienmessungen durchführen konnte. Selbst die außerplanmäßigen Arbeiten für die Sauerstoffbestimmung erwiesen sich nicht als hinderlich, zumal sich der Erdmagnetiker bereit erklärt hatte, in dringenden Fällen die Titrationen auszuführen. Aus Gründen der Zeitersparnis wurde darauf verzichtet, die Endtiefe jeder Serie bei der nächstfolgenden zu wiederholen, da sowieso der Drahtwinkel in der Regel bei den tieferen Serien größer wurde. Außerdem wurden bei jeder Serie so viele Schöpfer gefiert, daß sämtliche Standardtiefen mit drei Serien erfaßt werden konnten. Im allgemeinen wurden bei der ersten Serie neun und bei der zweiten Serie acht Schöpfer gebraucht, so daß für die dritte Serie bei einer Tiefe von 4000 m sieben Schöpfer übrigblieben.

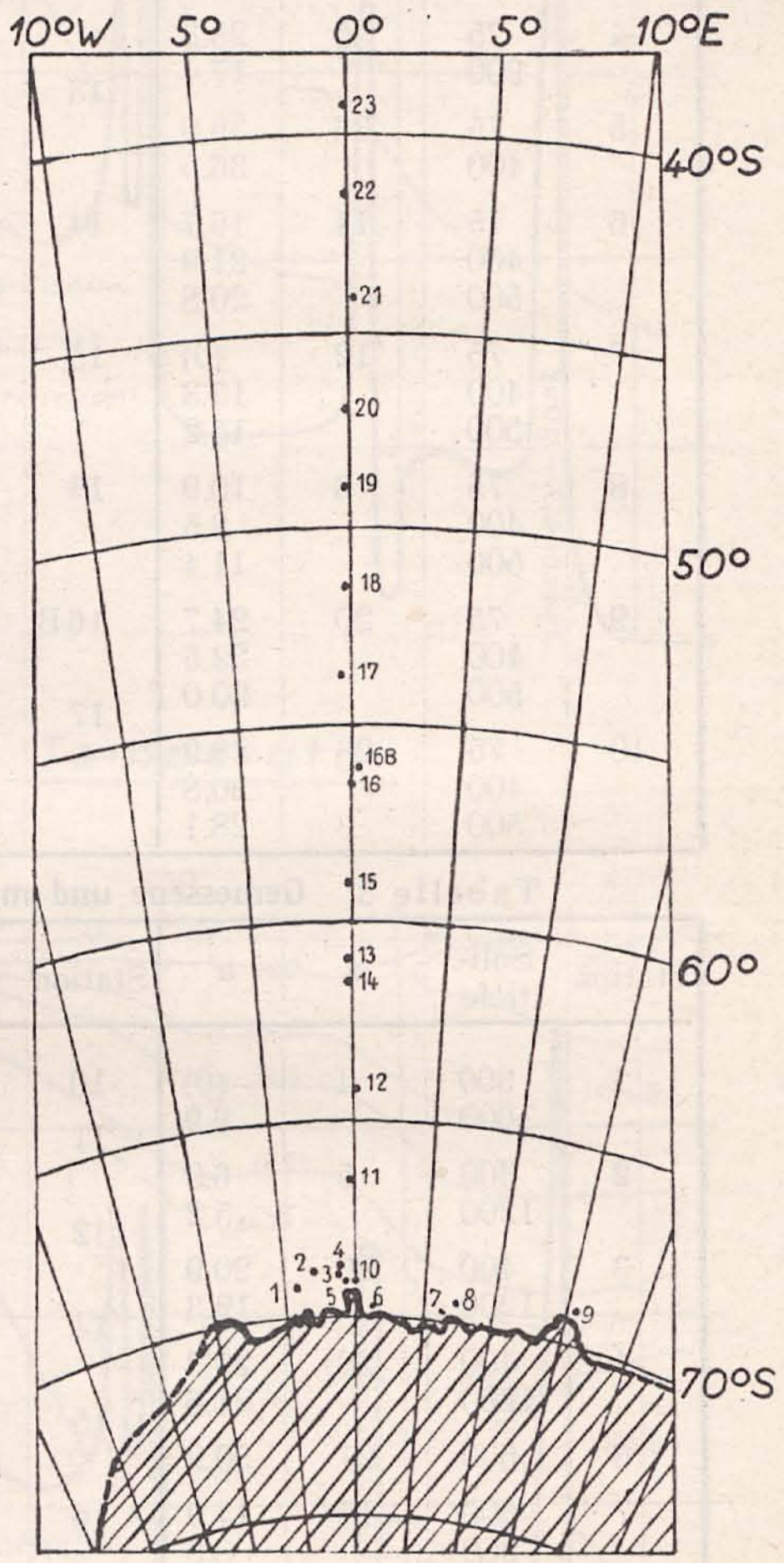


Abb. 1.

Bei den Stationen, die unter meteorologisch günstigen Bedingungen gemacht wurden, war ein „Auf-den-Draht-Navigieren“ nicht erforderlich. Nur im Osten des Schelfeisgebietes verursachte die außerordentlich starke Strömung der Oberflächenschicht selbst bei ruhigstem Wetter größere Drahtwinkel, zu deren Herabminderung Navigationsversuche unternommen wurden. Leider scheiterten diese und spätere Versuche; nach Aussage von Kapitän Kottas läßt sich bei der Größe des Schiffes zumal bei Dünung und stärkerem Wind nicht auf den Draht navigieren. Nur bei den letzten beiden Stationen konnten geeignete Manöver angewandt werden.

In Tabelle 2 bis 4 (s. S. 30) sind die gemessenen Drahtwinkel α zusammengestellt. Außerdem sind die mittleren Drahtwinkel α' nach der Gleichung $\cos \alpha' = \frac{z'}{z}$ errechnet worden (z = Solltiefe, z' = thermometrisch errechnete Tiefe). α' gibt den Winkel an, den der Draht bei geradlinigem Verlauf und dem errechneten Tiefendefizit ($z - z'$) mit dem Lot bilden würde. Das Kleinerwerden der α'-Werte für die größeren Tiefen zeigt deutlich die Abnahme des Drahtwinkels mit zunehmender Tiefe. Besser noch würde man diese Abnahme des Drahtwinkels erkennen, wenn man die Winkel aus den Differenzen zweier thermometrisch bestimmten Tiefen errechnen würde, doch geht dabei der doppelte Fehler der Tiefenberechnung ein. Jedenfalls sind hier größere Tiefen erreicht worden, als dies sonst bei gleichen, durch Navigation erreichten Drahtwinkeln zu sein pflegt. Die für 75 m errechneten α'-Werte passen durchweg schlecht in das Gesamtbild, da sich der Fehler der Tiefenberechnung bei diesen geringen Tiefen besonders stark auswirkt. Daß der gemessene Drahtwinkel in vielen Fällen kleiner ist als der obere errechnete, läßt sich wohl durch die Ungenauigkeit der Drahtwinkelmessung erklären. Erstens wurde nur ein gewöhnlicher Winkelmesser benutzt, so daß eine deutliche Kimm erforderlich war, und zweitens fällt der Winkel stets dann zu klein aus, wenn der Winkelmesser nicht parallel zur Draht-Lot-Ebene gehalten wird, ganz abgesehen davon, daß der Drahtwinkel bei hoher Dünung stark veränderlich ist. Im Durchschnitt betrug der Drahtwinkel bei den flachen Serien 26°, bei den mittleren 28° und bei den tiefen 29°.

Insgesamt wurden auf 24 Stationen Serienmessungen vorgenommen. Die Lage der Stationen ist aus obenstehender Abb. 1 ersichtlich. Auf dem Schnitt

Tabelle 2. **Gemessene und mittlere Drahtwinkel bei den flachen Serien.**

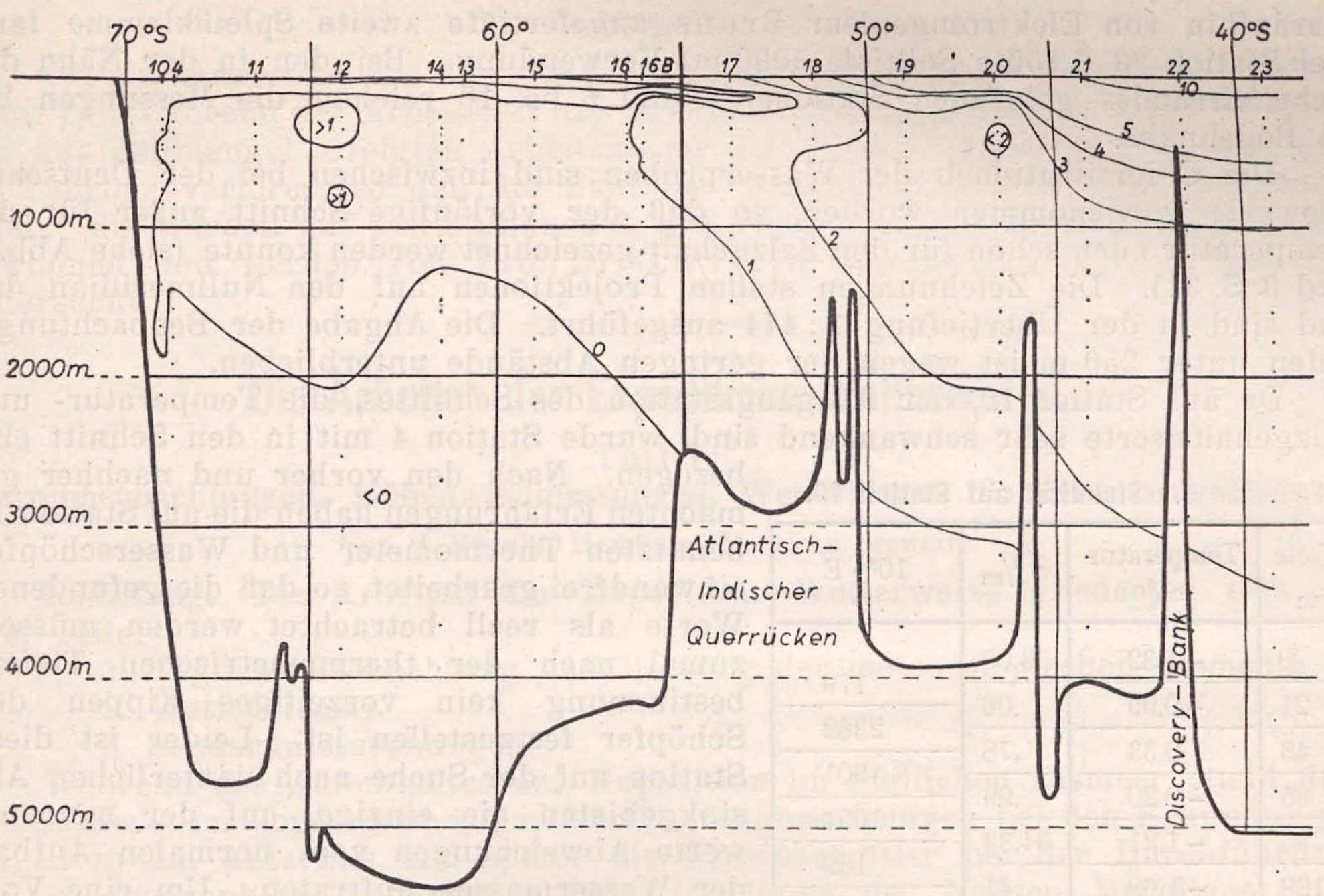
Station	Soll-tiefe	α	α'	Station	Soll-tiefe	α	α'	Station	Soll-tiefe	α	α'
1	300	3	(0)	11	75	14	10.2	18	75	31	34.0
					400		15.7		400		37.2
2	75	27	28.9		500		13.0		500		34.7
3	75	14	15.1	12	75	20–30	26.8	19	75	11	9.0
	300		10.9		490		30.2		400		12.4
4	75	35	25.3		500		25.7		500		11.7
	300		17.4	13	100	54–65	62.8	20	400	26	28.9
5	75	36	39.0		500		62.3		500		27.2
	400		36.5		800		59.0	21	400	35	30.8
6	75	14	16.1	14	75	29	32.3		500		29.7
	400		21.9		400		29.5	22	75	22	24.5
	500		20.8		500		27.8		400		20.1
7	75	12	(0)	15	75	27	23.7		500		21.4
	400		15.3		400		25.8	23	75	48	50.2
	500		15.2		500		24.5		400		49.8
8	75	6	10.9	16	75	37	35.5		500		48.5
	400		8.5		400		36.3		600		44.3
	500		11.4		500		33.9				
9	75	20	24.7	16B	400	30–33	31.9				
	400		22.5		500		29.9				
	500		20.0	17	75	32	31.2				
10	75	26	28.9		400		30.5				
	400		30.8		500		28.8				
	500		28.1								

Tabelle 3. **Gemessene und mittlere Drahtwinkel bei den mittleren Serien.**

Station	Soll-tiefe	α	α'	Station	Soll-tiefe	α	α'	Station	Soll-tiefe	α	α'
1	300	4	(0)	10	600	38	37.2	18	600	20–26	23.8
	1000		6.9	11	600	50	49.4		1600		22.1
2	300	5	6.9		1600		43.0	19	600	24	19.9
	1200		5.2	12	600	23	25.1		1600		19.1
3	400	26	20.9		700		23.8	20	600	38	42.1
	1200		19.3	14	600	35	32.5		1600		34.9
4	400	28	25.3		1600		21.6	21	600	30	26.1
	1200		21.6	15	600	20	17.5		1600		21.7
6	600	27	30.9		1600		15.5	22	600	42	36.8
7	600	16	14.9	16	600	51–58	51.2		1600		30.9
	900		8.0		1600		33.5	23	700	nav.	4.6
	1000		9.1	16B	600	29	19.7		2000		4.0
8	600	4	(0)		1600		15.6				
9	600	23	22.6	17	600	44–47	45.3				
	700		21.0		1600		40.1				

Tabelle 4. **Gemessene und mittlere Drahtwinkel bei den tiefen Serien.**

Station	Soll-tiefe	α	α'	Station	Soll-tiefe	α	α'	Station	Soll-tiefe	α	α'
3	1400	28–34	23.1	14	1800	38	29.2	19	3900	54	43.3
					4000		24.0				
4	1400	7	10.6					20	4000	33	23.7
	3500		16.6	15	1800	15–17	13.5	21	1800	22–24	25.1
					4000		13.9		4000		23.7
6	700	15	17.1								
	1700		13.5	16B	1800	52	41.4	22	1800	nav.	16.4
	1800		11.6		4000		36.3		3500		12 3
10	1800	19	23.5	17	1800	52	43.6		3800		13.5
	3000		13.3		2600		37.7	23	2250	nav.	21.0
12	1200	20	20 5	18	1800	15	13.5		4500		17.7
	4000		18.0		2600		11.2		5000		18.0



Übertiefung 1:444

Abb. 2. Temperatur

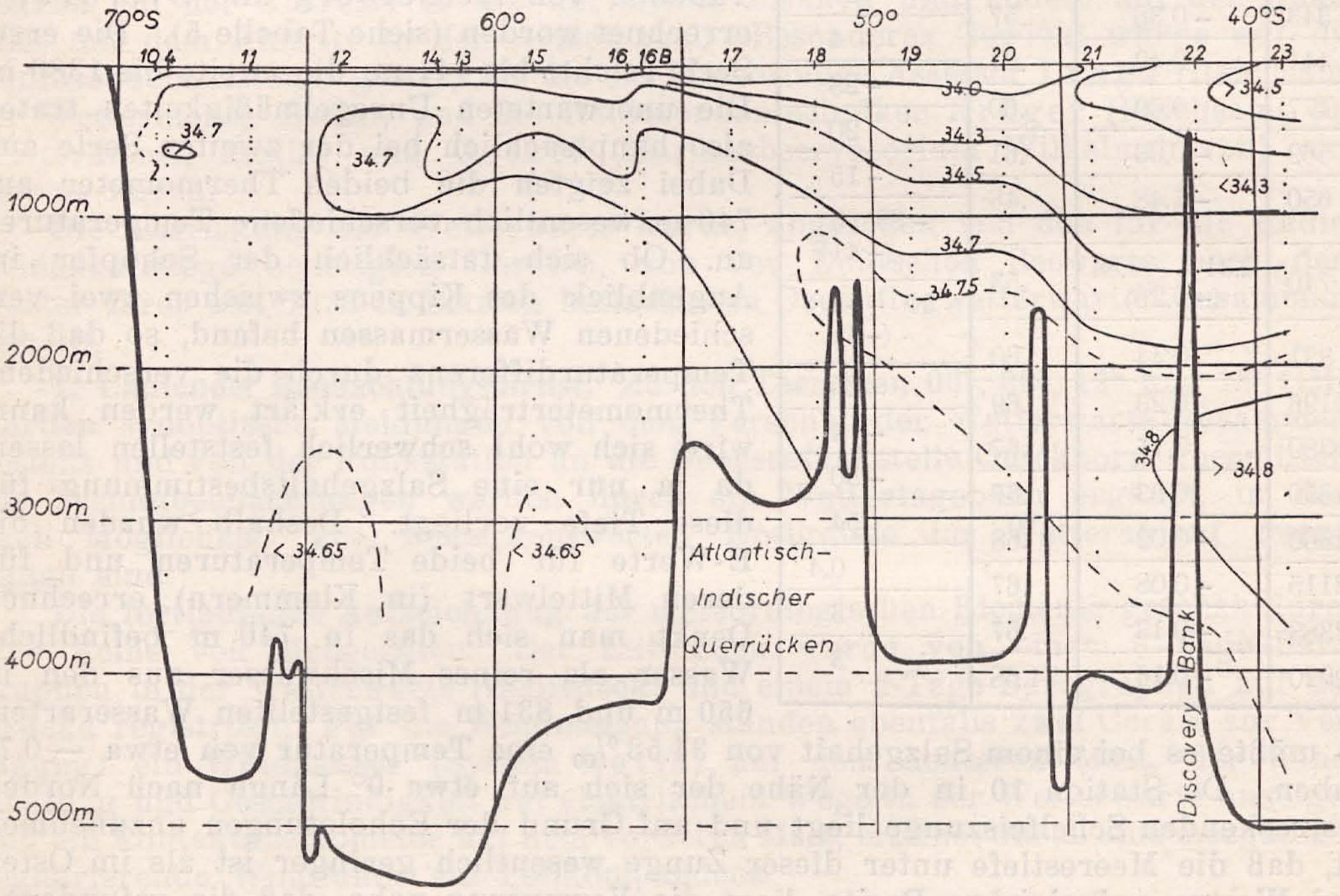


Abb. 3. Salzgehalt

auf ungefähr 0° Länge haben die Stationen einen Abstand von annähernd 150 Sm. Die Stationen 11, 13 und 16 mußten wegen Wetterverschlechterung abgebrochen werden. An die Stelle der letzten beiden traten die Stationen 14 und 16B. Da sich im Draht zwei Spleißstellen befanden, konnten die Messungen im Südpolarbecken nur mit einer Höchstfierlänge von 4000 m durchgeführt werden. Die

daraufhin von Elektroingenieur Bruns angefertigte zweite Spleißklemme fand bei Station 23 (größte Solltiefe 5000 m) Verwendung. Bei den in der Nähe des Schelfeisrandes gelegenen Stationen 4 und 6 bis 10 reichen die Messungen bis in Bodennähe.

Die Chlortitrationen der Wasserproben sind inzwischen bei der Deutschen Seewarte vorgenommen worden, so daß der vorläufige Schnitt außer für die Temperatur auch schon für den Salzgehalt gezeichnet werden konnte (siehe Abb. 2 und 3 S. 31). Die Zeichnungen stellen Projektionen auf den Nullmeridian dar und sind in der Übertiefung 1 : 444 ausgeführt. Die Angabe der Beobachtungstiefen unter 250 m ist wegen der geringen Abstände unterblieben.

Da auf Station 10, der Ausgangsstation des Schnittes, die Temperatur- und Salzgehaltswerte sehr schwankend sind, wurde Station 4 mit in den Schnitt einbezogen. Nach den vorher und nachher gemachten Erfahrungen haben die auf Station 10 benutzten Thermometer und Wasserschöpfer einwandfrei gearbeitet, so daß die gefundenen Werte als reell betrachtet werden müssen, zumal nach der thermometrischen Tiefenbestimmung kein vorzeitiges Kippen der Schöpfer festzustellen ist. Leider ist diese Station auf der Suche nach winterlichen Absinkgebieten die einzige, auf der nennenswerte Abweichungen vom normalen Aufbau der Wassermassen auftraten. Um eine Vorstellung von der Stabilität zu bekommen, sind die E-Werte für die Station 10 nach den Tabellen von Hesselberg und Sverdrup[1]) errechnet worden (siehe Tabelle 5). Die erste Serie reichte bis 441 m, die zweite bis 1380 m. Die unerwarteten Unregelmäßigkeiten traten also hauptsächlich bei der zweiten Serie auf. Dabei zeigten die beiden Thermometer aus 740 m wesentlich verschiedene Temperaturen an. Ob sich tatsächlich der Schöpfer im Augenblick des Kippens zwischen zwei verschiedenen Wassermassen befand, so daß die Temperaturdifferenz durch die verschiedene Thermometerträgheit erklärt werden kann, wird sich wohl schwerlich feststellen lassen, da ja nur eine Salzgehaltsbestimmung für diese Tiefe vorliegt. Deshalb wurden die E-Werte für beide Temperaturen und für deren Mittelwert (in Klammern) errechnet. Denkt man sich das in 740 m befindliche Wasser als reines Mischwasser aus den in 650 m und 831 m festgestellten Wasserarten, so müßte es bei einem Salzgehalt von 34.53 ‰ eine Temperatur von etwa — 0.7° haben. Da Station 10 in der Nähe der sich auf etwa 0° Länge nach Norden erstreckenden Schelfeiszunge liegt und auf Grund der Echolotungen anzunehmen ist, daß die Meerestiefe unter dieser Zunge wesentlich geringer ist als im Osten und Westen auf gleicher Breite, liegt die Vermutung nahe, daß die gefundenen Labilitäten durch starke, durch das Bodenrelief verursachte Verwirbelungen entstanden sind. Vielleicht läßt sich nach einer weiteren Aufbereitung des Materials Genaueres darüber angeben. Bei dem augenblicklichen Stand der Arbeiten ist es auch noch nicht möglich, auf eine Diskussion des Schnittes einzugehen.

Tabelle 5. **Stabilität auf Station 10.**

Tiefe m	Temperatur °C	S ‰	$10^8 \cdot E$
0	−1.32	33.00	
			179
21	−0.99	.06	
			2362
43	0.33	.78	
			901
65	−0.20	.99	
			1954
85	−1.21	34.33	
			189
128	−1.68	.41	
			26
171	−1.53	.43	
			38
255	−1.13	.49	
			27
343	−0.36	.57	
			4
441	0.42	.64	
			−23
477	0.09	.60	
			20
562	−0.03	.61	
			−15
650	−1.48	.48	
			−89 3 (−41)
740	0.31 −0.84 (−0.26)	.53	
			50 −44 (−1)
831	0.44	.60	
			25
1196	0.23	.69	
			− 4
1380	0.15	.67	
			−30
1650	0.93	.67	
			54
1860	−0.02	.68	
			0.4
2115	−0.08	.67	
			3
2383	−0.13	.67	
			3
2920	−0.16	34.68	

[1]) Th. Hesselberg und H. U. Sverdrup: Die Stabilitätsverhältnisse des Seewassers bei vertikalen Verschiebungen; Bergens Museums Aarbok 1914/15, Nr. 15.

Grundproben.

Um die Ausbeute der Expedition möglichst vielseitig zu gestalten, wurden (zum Teil während der Arbeitszeit des Biologen) Grundproben genommen. Wegen des aus Zeitmangel erfolgten Arbeitens an der Leeseite ging die Stoßröhre am 23. Februar verloren, so daß die Zahl der Grundproben auf sechs beschränkt blieb. Sie wurden auf den Stationen 2, 4, 6, 7 und 15 und auf 56° 23′ S, 0° 22′ W gewonnen und werden von Prof. Dr. O. Pratje, Hamburg, Deutsche Seewarte, untersucht.

Die Arbeiten der Expeditions-Wetterwarte.

Teil I:

Terminbeobachtungen, Höhenwindmessungen, Wetterdienst, Sonderuntersuchungen.

Von **H. Regula**, Hamburg, Deutsche Seewarte.

Einleitung. Die Arbeiten der Expeditions-Wetterwarte gliederten sich in drei Teile:

1. Tägliche Beobachtung und Messung der meteorologischen Elemente;
2. Wetterdienst;
3. Sonderuntersuchungen.

Während des Aufenthaltes der Expedition im Südlichen Eismeer stand der Wetterdienst im Vordergrund, um die Flugzeugbesatzungen bei den Erkundungsflügen in die Antarktis und später die Wissenschaftler bei der Durchführung des ozeanographisch-biologischen Schnittes längs des Nullten Meridians vom Schelfeisrand bis etwa zur Höhe von Kapstadt zu beraten.

Die tägliche Beobachtung und Messung der meteorologischen Elemente begann auf der Ausreise in der nördlichen Biskaya und endete auf der Rückreise mit dem Eintritt in den Ärmelkanal. Besonderes Gewicht wurde auf die Radiosondenaufstiege gelegt, für die der Meteorologe Assessor Lange (Reichsamt für Wetterdienst, Berlin) und die Radiosondentechniker Krüger (Reichsamt für Wetterdienst, Berlin) und Gockel (Marineobservatorium Wilhelmshaven) eingesetzt waren.

Die Ausrüstung der Wetterwarte wurde, abgesehen von den für die Radiosondenaufstiege benötigten Geräten, von der Deutschen Seewarte nach dem Muster ihrer seit 1933 in Betrieb befindlichen Ozeanflugwetterwarten zusammengestellt.

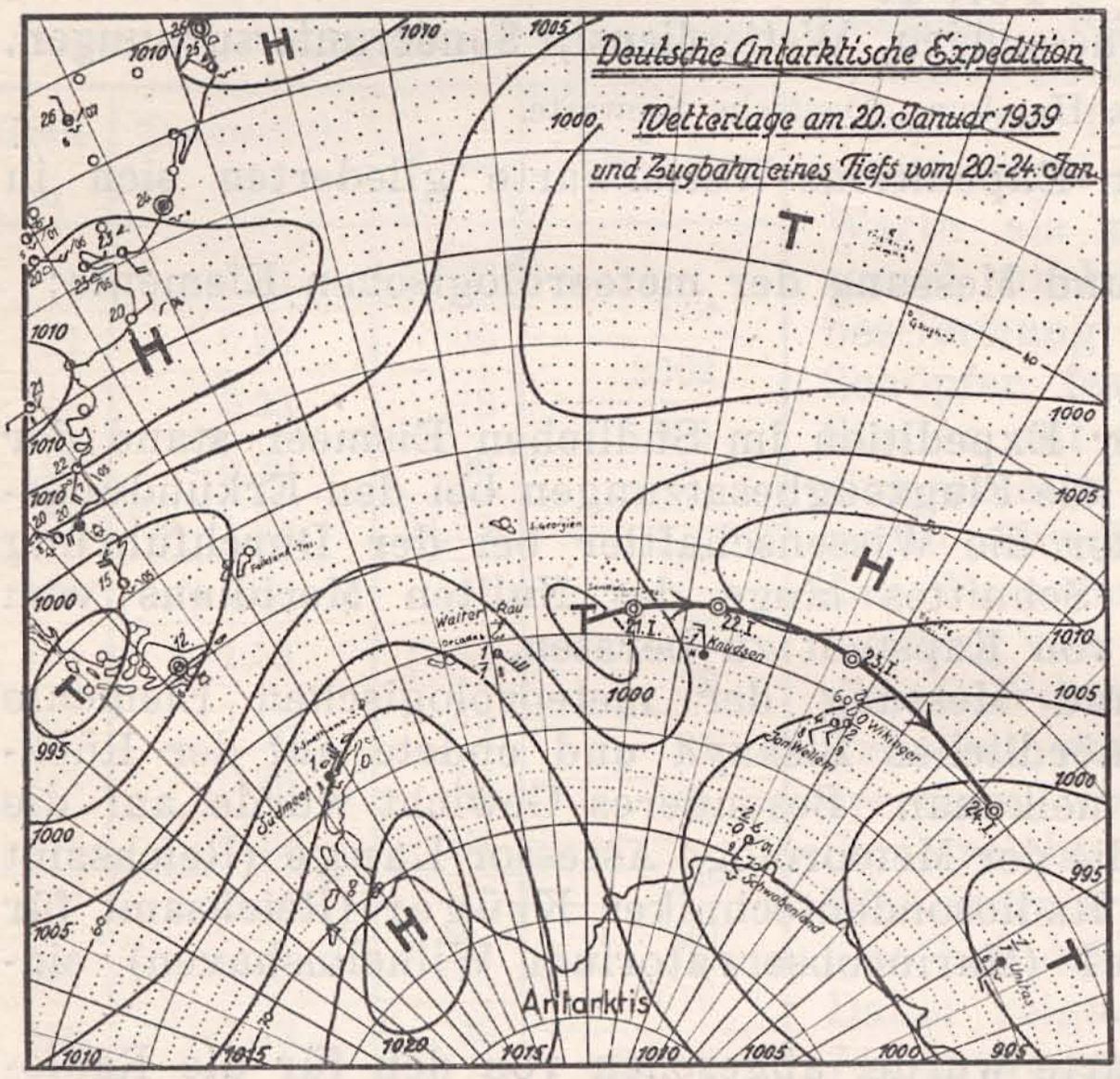
1. Laufender Beobachtungsdienst. Zu den Terminen 00^h, 06^h, 12^h und 18^h GMT wurden synoptische Meldungen von dem Personal der Wetterwarte zusammengestellt und von der Funkstation an die Überseefunkstelle Quickborn übermittelt. Die Terminbeobachtungen werden durch ein Wettertagebuch ergänzt, in dem nach Möglichkeit alle bemerkenswerten Ereignisse im Wetterablauf festgehalten sind.

Die fortlaufende Aufzeichnung der meteorologischen Elemente geschah durch eine Reihe von Meßgeräten. Der Luftdruck wurde von einem 8-Tage-Barographen in der Wetterwarte (Bootsdeck) und einem 2-Tage-Barographen auf der Brücke registriert. Für die Windmessung standen ebenfalls zwei Geräte zur Verfügung: ein Windmesser (System Devik) auf dem achteren Mast, der Windrichtung und Geschwindigkeit auf elektrischem Wege in der Wetterwarte anzeigte, und ein Kontaktanemometer auf dem vorderen Mast, ergänzt durch eine mechanisch registrierende Windfahne am Peilkompaßdeck.

Die Hütte mit dem Thermohygrographen stand auf dem Vorschiff an Backbord; auf dem Dach der Hütte war außerdem ein Robitzsch-Aktinograph aufgesetzt. Der Niederschlag wurde auf dem Vorschiff an Steuerbordseite mittels eines registrierenden Regenmessers gemessen. Zu Versuchszwecken war eine Fernthermometeranlage eingebaut worden (Ablesung in der Wetterwarte), deren eine Meßstelle sich dicht unter der vorderen Mastspitze befand, während die andere beim Bug an der vordersten Sonnensegellatte angebracht war. Die obere Meßstelle hat während der ganzen Fahrt einwandfrei gearbeitet.

Zum laufenden Beobachtungsdienst sind ferner die Höhenwindmessungen zu zählen, die gewöhnlich in Verbindung mit den Radiosondenaufstiegen gemacht wurden. Insgesamt sind während der Expedition 125 Höhenwindmessungen ausgeführt; die 112 bis zur Rückkehr ausgewerteten Aufstiege ergeben eine Durchschnittshöhe von 6270 m. Die größte erreichte Höhe war 25725 m, die größte Höhe innerhalb des Polarkreises 22500 m. Bei Beobachtung und Auswertung der Höhenwinde wurde Dr. Regula regelmäßig von dem Erdmagnetiker Gburek unterstützt.

2. Wetterdienst. Fast täglich wurde während der ganzen Reise eine Wetterkarte (Termin 12h GMT) gezeichnet, um unsere eigenen Beobachtungen in das großräumige Wettergeschehen eingliedern zu können. Auf der Nordhalbkugel wurden 1- bis 2mal täglich die von der Deutschen Seewarte, Gruppe Seeflug, über die Überseefunkstelle Quickborn ausgestrahlten Berichte mitsamt der Höhenwetterkarte aufgenommen, außerdem mit Annäherung an die Tropen der Dakar-Bericht. Auf der Südhalbkugel wurden die Meldungen von Südamerika abgehört, während die südafrikanischen Sammelberichte wegen ungünstiger Wellenlänge und zu geringer Sendeenergie nur in der Nähe von Südafrika aufgenommen werden konnten.



Im Arbeitsgebiet im Südlichen Eismeer standen uns außer den Südamerika-Meldungen die Wetterbeobachtungen der deutschen Walfangmutterschiffe „Jan Wellem", „Wickinger", „Südmeer", „Walter Rau" und „Unitas" zur Verfügung, die ihre Obse regelmäßig an die Deutsche Seewarte, Hamburg, absetzen. Von dort wurden sie uns abends gesammelt über Quickborn zugestrahlt. Während des Aufenthaltes im Arbeitsgebiet gelang es im zunehmenden Maße, in direkte Verbindung mit den Walfängern zu treten, wodurch die Übermittlung der Obse erheblich beschleunigt wurde. Dank der Walfänger-Meldungen konnte auch im Südlichen Eismeer täglich eine Wetterkarte gezeichnet werden (siehe Figur) und mit gutem Erfolg für die Wetterberatung der Expedition verwendet werden.

3. Sonderuntersuchungen. Um für die bei Flugberatungen ins Gewicht fallende Änderung des Windes mit der Höhe weitere Meßwerte zu sammeln, wurden bei 25 Wetterlagen je zwei kleine Ballone in kurzem Abstand nacheinander aufgelassen und ihre Bahn nach dem Doppelanschnitt-Verfahren bestimmt. Die Länge der Basis betrug von der Brücke bis zur Achterkante des Schiffes nahezu 100 m und würde für Messungen bis 500 m Höhe ausreichend sein, wenn nicht bei bewegter See das Festhalten des Ballons im Fadenkreuz des Theodoliten sehr erschwert wäre. Daher wird man eine Reihe von Doppelanschnitten wegen zu großer Meßfehler ausscheiden müssen.

Während die „Schwabenland" für ozeanographische und biologische Untersuchungen gestoppt lag, wurde der Wind in unmittelbarer Nähe der Meeresoberfläche mit Hilfe eines Kontaktwindmessers registriert. Das Gerät war auf einem Rettungsring in 60 cm Höhe befestigt. Der Ring wurde an einer Halteleine außenbords gesetzt und hatte, parallel zur Leine, eine wasserdichte Kabelverbindung zum Schiff, so daß die Kontakte mittels Akku und Schreibgerät an Bord aufgezeichnet werden konnten. Da das Schiff eine raschere Drift hatte als der Ring,

arbeitete der Windmesser in Luv in etwa 60 m Abstand vom Schiff. Die Anlage hat in 17 Fällen insgesamt 24 Stunden gearbeitet und brauchbare Werte für das Intervall von Beaufort 2 bis 8 geliefert.

Schließlich wurden längere Beobachtungsreihen angestellt, um die Seegangsskala von Petersen auf ihre Verwendbarkeit zu Windstärkeschätzungen zu prüfen. Geschätzt wurde unabhängig voneinander von dem Erdmagnetiker Gburek, dem I. Offizier Amelang und dem Meteorologen Dr. Regula. Die Beobachtungsreihen sollen später jede für sich mit den Aufzeichnungen des Windmeßgeräts an der Mastspitze verglichen werden.

Die Arbeiten der Expeditions-Wetterwarte.

Teil II: Radiosondenaufstiege.

Von **H. Lange**, Berlin, Reichsamt für Wetterdienst.

(Hierzu Tafel 6: Reiseweg des M. S. „Schwabenland".)

Die Radiosondenaufstiege wurden durchgeführt mit Sonden des Reichsamts für Wetterdienst (Modell Lang) und Sonden des Marineobservatoriums. Diese beiden Stellen stellten das gesamte zugehörige Gerät und Material zur Verfügung.

Zur besseren Startmöglichkeit war auf dem Hinterdeck der „Schwabenland" in eine Luke ein Füllraum mit Startschacht eingebaut. Er hat sich außerordentlich gut bewährt. Da das Deck über den Füllraum durch die Katapultanlage und die Flugboote verbaut war, mußten alle Ballone unmittelbar aus dem Füllraum aufgelassen werden. Obwohl einige Aufstiege bei Windstärken bis zu 20 m/sec stattfanden, ist nur eine Sonde sofort nach dem Start an die Katapultbahn geschlagen und zerstört worden. Alle anderen kamen ohne Beschädigung frei vom Schiff. Die Abrollvorrichtungen für die Antennen haben dabei unentbehrliche Dienste geleistet. Fast alle Aufstiege fanden vom fahrenden Schiff aus statt. Nur in drei Fällen wurde wegen ungünstiger Windrichtung eine Kursänderung oder Geschwindigkeitsverminderung des Schiffes vorgenommen.

Insgesamt starteten vom 20. Dezember 1938 bis zum 7. April 1939 an 106 Tagen 184 Sonden, und zwar 119 Sonden des Reichsamts für Wetterdienst und 65 Sonden des Marineobservatoriums.

Der erste und letzte Aufstieg fand auf der Höhe von Brest statt (s. Karte im Anhang mit den Aufstiegsorten und den bisher ermittelten Gipfelhöhen).

Innerhalb des südlichen Polarkreises starteten 36 Sonden (21 vom Reichsamt für Wetterdienst und 15 vom Marineobservatorium). Die Aufstiegstermine wechselten; meist stieg zwischen 9 und 10 Uhr Ortszeit eine Sonde, die zweite zwischen 16 und 17 Uhr. In den Tropen wurde eine Anzahl von Sonden nach Sonnenuntergang gestartet, um etwaige Temperaturmeßfehler durch Verstrahlung nachzuprüfen.

Die Auswertung sämtlicher Aufstiege geschah im Anschluß an die Funkaufnahme stets so weit, daß ein Vergleich mit den vorangegangenen möglich war. Bei den Tagesaufstiegen, die bei günstiger Bewölkung stets optisch visiert wurden, war die Auswertung zudem notwendig, um die Steiggeschwindigkeit der Ballone zu ermitteln und dadurch die rasche Auswertung der Höhenwindmessung sicherzustellen. Eine Verwertung der Aufstiegsergebnisse für die Wettervorhersage konnte naturgemäß nur in Einzelfällen erfolgen. 73 Aufstiege wurden als Radiotemp an die Deutsche Seewarte abgesetzt und fanden dort im synoptischen Dienst Verwendung.

Das vorläufige Ergebnis.

Die Sonden des Reichsamts für Wetterdienst haben ihre Verwendbarkeit auf See bewiesen. Sie waren in Blechkästen verpackt, deren Deckel mit Leukoplast verklebt war. Dadurch wurden die Metallteile nicht den schädigenden Einflüssen der Seeluft ausgesetzt, und jede Sonde konnte völlig einwandfrei vor dem Start ausgepackt werden.

Von den 119 Aufstiegen sind 110 auswertbar. Eine Sonde wurde beim Start beschädigt, während die acht übrigen Ausfälle vor allem bedingt sind durch

Versagen des Senders oder Empfängers. 95 Aufstiege sind bereits völlig ausgewertet, ihre Durchschnittshöhe beträgt 17 880 m. Davon haben 39 eine Gipfelhöhe über 20 km erreicht, nur 14 eine Höhe unter 12 km. Das gute Ergebnis war nur möglich durch die über Erwarten gute Funkaufnahme, die es gestattete, fast alle Aufstiege bis zum Platzen des Ballons aufzunehmen. 20 Nachtaufstiege, die Verstrahlungsfehler ausschließen und vor allem eine im Tropengebiet gelegentlich beobachtete starke Erwärmung oberhalb 18 km — bei gleichzeitiger Ostströmung — meßtechnisch sicherstellen sollten, führten nicht zu dem gewünschten Ergebnis. Bei Temperaturen unterhalb — 70° versagten regelmäßig die Uhren, die sich sonst gut bewährten. Immerhin ist bei einem dieser Nachtaufstiege auf 6° Südbreite die tiefste Temperatur (— 74.4°) der ganzen Aufstiegsserie gemessen worden.

Die Auswertung der 65 Aufstiege mit Sonden des Marineobservatoriums ist noch nicht so weit geschehen, daß sich genaue Angaben über die erreichten Höhen machen ließen.

Ein eingehender Vergleich der Meßergebnisse beider Sondenarten wird auch erst nach der vollständigen Auswertung sämtlicher Aufstiege erfolgen können.

Lotarbeiten der „Schwabenland“ Dezember 1938 bis April 1939.

Von Dr. **Theodor Stocks**, Berlin.

Mit den beiden an Bord befindlichen Lotapparaturen „Elektroakustik“ und „Atlaslot“ erzielte die „Schwabenland“ in etwa dreieinhalbmonatiger Lotarbeit insgesamt 9000 Echolotungen mit etwa 3400 Lotorten (nach erfolgter Mittelung der korrespondierenden Ablesungen). Als Beobachter betätigten sich neben dem Expeditionsleiter die Wissenschafter (Barkley, Gburek, Herrmann, Paulsen) sowie die Flugzeugführer (Mayr, Schirmacher) und die übrigen zum fliegerischen Personal gehörenden Besatzungsmitglieder. Auf äquidistante Messungen wurde kein Wert gelegt, wenn auch — vor allem gegen Schluß der Reise — eine Bevorzugung der halbstündigen Ablesungen zu bemerken ist; grundsätzlich haben die Beobachter die Lotfolge verdichtet in Gebieten, in denen stark variierende Tiefenverhältnisse zu erwarten waren.

Zunächst interessieren die Lotungsergebnisse der „Schwabenland“ auf dem Südatlantischen Rücken, der insbesondere südlich von Ascension noch sehr wenig bekannt ist. Wie zu erwarten, gelang es auch, geringere Tiefen als bisher angenommen, zu erloten, so z. B. etwa 2000 m etwa 250 Sm südlich von Ascension[1]), wodurch der Kamm des Rückens besser festzulegen sein wird. Mit einer Lotung von weniger als 2000 m, die am 5. I. 39 in dem Eingradfeld 16°—17° S, 14°—15° W gewonnen wurde, hat die „Schwabenland“ eine weitere derartige Stelle auf dem Kamm oder in seiner Nähe erlotet in einem Gebiet, in dem man bisher mindestens 2500 m erwartet hatte. Eine Lotung wenige Stunden später ergab allerdings eine Einsenkung im Rücken von fast 4300 m (vier Einzelablesungen).

Während auf der Weiterfahrt nach Süden bei guter Übereinstimmung mit den Lotungsreihen des „Meteor“[2]) neben Tiefen von weniger als 3000 m auch solche von über 4000 m verzeichnet wurden — vermutlich liegt der Hauptkamm des Rückens zwischen 20° und 23° S östlich der Reiseroute —, fand die Expedition am 6. I. 39 in der Nähe einer Lotung von weniger als 2300 m („Challenger“ 1874) die überraschend geringe Tiefe von etwa 1600 m. Das ist die höchste bisher bekannte Erhebung des Südatlantischen Rückens zwischen Ascension und der Tristan da Cunha-Gruppe überhaupt.

---

[1]) Alle hier und im folgenden wiedergegebenen Tiefenzahlen und Positionen sind mit Absicht nur in sehr starker Abrundung wiedergegeben, um eine vorzeitige Verwendung der unbeschickten Lotzahlen und ungekoppelten Positionen, woraus erfahrungsgemäß leicht Verwirrung in den See- und Tiefenkarten angerichtet werden kann, zu verhindern. Die Veröffentlichung der endgültigen Zahlen bleibt dem Expeditionswerk der Deutschen Antarktischen Expedition vorbehalten.

[2]) Profil VII, Juli/August 1926.

Während man bisher zwischen der Tristan da Cunha-Gruppe und der Gough-Insel, also dort, wo der Südatlantische Rücken infolge der beiderseitigen Abzweigungen (Walfisch-Rücken nach Osten, Rio Grande-Schwelle nach Westen) innerhalb der 4000 m-Linien seine größte Breite aufweist[3]), Tiefen von über 3000 m annahm, unter der stillschweigenden Voraussetzung, daß der Hauptkamm des Rückens westlich der Gough-Insel verläuft, überraschen mehrere Lotreihen der „Schwabenland“ vom 10. I. 39 mit Tiefen von weniger als 1200 m in den Gradfeldern 38°—40° S, 10°—12° W bei sonst guter Übereinstimmung z. B. mit einer Lotung der „Quest“ 1922 in der Nachbarschaft.

Bei der Weiterfahrt nach Südosten ergaben mehrere Lotserien bereits am nächsten Tage wieder eine Erhebung, die man hier nicht erwartet hatte; etwa in den Eingradfeldern 42°—43° S, 7°—9° W, also am Ostabfall des Südatlantischen Rückens zum Kap-Becken und somit in ähnlicher Lage wie die vom „Meteor“ entdeckte Admiral Zenker-Höhe, die nur etwa 150 Sm nordöstlich davon liegt, zeigte das Lot Tiefen von nur etwa 1700 m; ob ein morphologischer Zusammenhang zwischen beiden Erhebungen besteht, kann z. Z. noch nicht entschieden werden.

Die sehr schöne Bestätigung für eine Lotreihe des englischen Forschungsschiffes „Discovery II“ vom Jahre 1936 ergaben mehrere Lotungen der „Schwabenland“ in dem Eingradfeld 50°—51° S, 0°—1° W; während „Discovery II“ hier mit 1141 m den Rekord hält, konnte „Schwabenland“ in einem Gebiet von sonst 2500 m bis 3000 m Tiefe nordwestlich der 1141 m-Stelle eine Tiefe von etwa 1800 m bis 1850 m durch mehrere Lotserien ermitteln. Diese Stelle, gradlinig mit der Alfred Merz-Höhe verbunden (ohne daß dabei ein Zusammenhang zwischen beiden Gebilden angenommen werden soll), deutet die Hauptstreichrichtung der Kap-Schwelle an; sie liegt vermutlich in der Nähe der Ansatzstelle dieser Schwelle am Südatlantischen Rücken. Auf der Rückfahrt vom Antarktischen Festland kreuzte in der Nähe dieser Stelle die „Schwabenland“ ihren Ausreiseweg (am 21. II. 39) und erzielte als weitere Bestätigung der Existenz dieser Erhebung Tiefen von 1200 m bis 1300 m; dadurch wird es möglich sein, die Isobathen in diesem Gebiet erheblich besser festzulegen als bisher.

Durch die zahlreichen Lotungen der „Schwabenland“ in der Nähe der Bouvet-Insel wurde, z. T. mit 1 Minute Abstand, der Inselsockel recht gut vermessen. Nach erfolgter Beschickung der Lotzahlen wird es zusammen mit den zahlreichen Lotungen des „Meteor“, der „Discovery II“ und der „Valdivia“ möglich sein, mit hinreichender Genauigkeit ein Bild dieses Inselsockels zu entwerfen. Bei der Ausreise steuerte die „Schwabenland“ die Bouvet-Insel von NW kommend an, kreuzte wenig westlich der Insel das Profil V des „Meteor“ (1926) und setzte ihren Weg nach Süden fort, etwa 30 bis 40 Sm westlich des „Meteor“-Weges und parallel zu diesem. Bei der Rückkehr von der Schelfeisküste wurde Bouvet von WNW angesteuert und nach dieser Richtung auch verlassen. Zweimal wurde bei dieser Gelegenheit auch die westlich der Insel gelegene Bouvet-Vortiefe geschnitten, allerdings nicht an der Stelle des „Meteor“, und mit 4800 m (am 17. II. 39) und 4900 m (18. II. 39) bestätigt („Meteor“ 1926: 5090 m beschickt)[4]).

Die westlich der Bouvet-Vortiefe gelegene Kapitän Spieß-Höhe (geringste Tiefe nach „Meteor“: 413 m beschickt) wurde von der „Schwabenland“ ebenfalls angesteuert und angelotet. Zwischen den beiden Kuppen fand die Expedition am 15. II. etwa 2000 m und damit eine gute Übereinstimmung mit „Meteor“.

Die Maud-Bank (etwa 65° S, $2^1/_2$° E), von dem Forschungsschiff „Norvegia“ 1930 nach der Königin von Norwegen benannt, wird nur an ihrem östlichen Abfall von der „Schwabenland“ berührt; wenn auch die bisher geringste Tiefe der Bank (1200 m unbeschickt) etwa 30 bis 40 Sm westlich liegt, so lassen doch die Lotungen der „Schwabenland“ den Anstieg vom Atlantischen Südpolar-Becken,

---

[3]) Vgl. Th. Stocks und G. Wüst, Übersichtskarte über die Tiefenverhältnisse des offenen Atlantischen Ozeans, 1:20000000. „Meteor“-Werk, Bd. III, erster Teil, 1. Lief., 1935, Beilage I.

[4]) Erst die Beschickung der Lotzahlen wird es gestatten, zu beurteilen, ob eine alte Zahl durch neuere Beobachtungen übertroffen wird. Vgl. auch Grundkarte der ozeanischen Lotungen 1:5000000, Bl. S II 2. Bearbeitet von Th. Stocks. „Meteor“-Werk, Bd. III, I. Teil, 4. Lief. 1937.

wo noch wenige Stunden vorher Tiefen von etwa 5500 m ermittelt waren, zum Ostabfall der Bank mit Tiefen von weniger als 2000 m und dem Wiederabfall nach Süden, wo zwischen der Bank und dem antarktischen Kontinentalabfall erwartungsgemäß Tiefen von über 4000 m vorkommen, deutlich erkennen. Der bisher[5]) vermutete Zusammenhang zwischen dem Gipfel der Maud-Bank und den verhältnismäßig geringen Tiefen in der Nähe des südlichsten Punktes des „Meteor" 1926, bei Station 130, 3887 m beschickt, werden durch die „Schwabenland" zur Wahrscheinlichkeit.

Aus dem Hauptarbeitsgebiet der „Schwabenland", bis 70° S, zwischen 16° E und 5° W, liegen bisher nur sehr wenige Tiefenbeobachtungen vor; es sind dies Messungen der „Wostok" (Flaggschiff des Admirals v. Bellingshausen (1819 bis 1821) mit einer Tiefe von mehr als 100 m auf $69^1/_2$° S, 0°, sowie „Quest" und „Norvegia", letztere mit einigen Echolotungen, die von der Zirkumpolarfahrt heimgebracht wurden (1929 bis 1931). Hier werden sich gegenüber den bisherigen Karten einige grundlegende Korrekturen ergeben; so wird der Landvorsprung bis $68^1/_2$° S zwischen 5° und 10° E, den die „Norvegia"-Männer so glaubten zeichnen zu müssen, verschwinden. „Schwabenland" hat das vermeintliche Landgebiet in der Zeit vom 29. I. zum 5. II. 39 bis fast 70° S und bis 16° E zweimal gekreuzt und Lotungen erzielt, die meist zwischen 1500 und 2500 m liegen. Die geringste in diesem Gebiet gefundene Tiefe beträgt 530 m und liegt in dem Eingradfeld 69°—70° S, 13°—14° E[6]).

Die größte von „Schwabenland" gefundene Tiefe vor dem Antarktischen Festland, im Eingradfeld 68°—69° S, 2°—3° W, beträgt über 4600 m und entspricht größenordnungsmäßig auch anderen vor dem Kontinent gewonnenen Zahlen, etwa der „Norvegia", der „Scotia" und der „Quest" aus benachbarten Gebieten. Auch die größten Tiefen im Atlantischen Südpolar-Becken, das zweimal gequert wurde, passen sich den bisher bekannten Zahlen gut an: 5470 m in den Eingradfeldern 58°—59° S und 62°—63° S, beide 3°—4° E, und 5450 m in den Eingradfeldern 60°—62° S, 1° E bis 1° W.

Auf der Heimreise von der Schelfeisküste führte der Weg der „Schwabenland" bis 39° S, wo Kurs nach Kapstadt genommen wurde, stets in der Nähe des 0°-Meridians nach Norden. Hier liegt auch das berühmte „Discovery II"-Profil vom Jahre 1936, das manche überraschende Züge des Bodenreliefs enthüllt, soweit die wenigen bisher veröffentlichten Lotzahlen[7]) erkennen lassen, und es wird nach endgültiger Verarbeitung der „Schwabenland"-Lotungen reizvoll sein, beide Wertereihen miteinander zu vergleichen, wenn bis dahin die „Discovery"-Zahlen vollständig erreichbar sind.

Zwischen den „Meteor"-Profilen V und III vollführte die „Schwabenland" vom 18. bis 21. II. 1939 einen Abstecher nach Westen bis zum Südatlantischen Rücken, dessen Lage hier im einzelnen noch sehr ungeklärt war. Zwischen beiden „Meteor"-Profilen kannte man bisher als höchste Erhebung nur eine unbeschickte „Discovery II"-Lotung von 1530 m (50°—51° S, 7°—8° W). „Schwabenland" ermittelte am 19. II. 1939 in den Eingradfeldern 53°—54° S, 2°—4° W mehrere Tiefen von weniger als 2000 m, darunter als geringste Tiefe 1300 m. Es scheint jedoch, als ob diese Erhebung nicht zum Hauptkamm gehört, sondern westlich davon gelegen ist.

Den schönsten Erfolg während dieses Abschnittes ihrer Reise hat die „Schwabenland" jedoch anläßlich einer Nachprüfung der Discovery-Bank (42° S, 0°)[8]) zu verzeichnen.

Am 1. III. 39 ermittelten die Lote zwischen 0000^h und 0500^h Bordzeit einen Anstieg von 4000 m auf 450 m. Mit dieser Zahl hat die „Schwabenland" den bis

---

[5]) Vgl. Th. Stocks und G. Wüst, Tiefenkarte 1:20000000.

[6]) Eine genaue Bearbeitung der Lotzahlen kann erst erfolgen an Hand der ausgewerteten stereophotogrammetrischen Aufnahmen der Deutschen Antarktischen Expedition.

[7]) Lists of oceanic depths 1937.

[8]) Vgl. Skizze der Bank und ihrer Umgebung bei Th. Stocks, Statistik der Tiefenstufen des Atlantischen Ozeans. „Meteor"-Werk, Bd. III, erster Teil, 2. Lief. 1938, S. 76 f.

dahin als geringste Tiefe geltenden Wert von 671 m (beschickt) erheblich übertroffen. Im ganzen wurden 9 Lotorte mit weniger als 1000 m Tiefe, weitere 9 von 1000 bis 2000 m und 2 von 2000 bis 3000 m ermittelt, alle mit je 2 korrespondierenden Ablesungen. Das letzte astronomische Besteck vorher war am 28. II. 1200^{h} gewonnen, das nächste am 2. III. mittags ergab die in Anbetracht des regnerischen und nebligen Wetters verhältnismäßig kleine Abtrift von 14′ S, 2′ W für 48 Stunden, so daß es möglich sein wird, die dazwischenliegenden Lotorte verhältnismäßig gut festzulegen.

Wenige Grade südlich dieser Stelle hatte die „Schwabenland“ kurz vorher eine weitere, wahrscheinlich ebenfalls isolierte Erhebung gefunden mit etwa 1600 m (6 Lotungen mit je 2 Ablesungen weniger als 2000 m); sie ragt aus über 4000 m Tiefe auf und war, soweit bekannt, der „Discovery II“ 1936, deren Weg wenige Seemeilen östlich dem der „Schwabenland“ lag, entgangen.

Diese Erhebung, fast auf dem gleichen Meridian wie die Discovery-Bank gelegen, ist ein interessantes Gegenstück zu dieser und läßt vermuten, daß das Kap-Becken, zum mindesten in seinen Randteilen, eine bis dahin nicht geahnte Bodenunruhe besitzt. In seinen zentralen Teilen sind von der „Schwabenland“ bei zweimaliger Überquerung keine Tiefen von über 5500 m gefunden worden; damit sind erneut unsere bisherigen Anschauungen von diesem Gebiet bestätigt worden.

Von den während der Heimreise der „Schwabenland“ erzielten Lotergebnissen sind insbesondere folgende erwähnenswert:

Der Walfisch-Rücken wurde am 10./11. III. 1939 überquert zwischen etwa 29° und 31° S, 1°—4° E, also ungefähr mitten zwischen dem Profil II des „Meteor“ (1925) und dem Ausreiseweg des holländischen U-Bootes „K XVIII“ (Vening Meinesz'sche Schweremessungen 1935). Während „Meteor“ als geringste Tiefe nur 2400 m, „K XVIII“ dagegen etwa 1000 m ermittelte, blieb auch keine der zahlreichen Ablesungen der „Schwabenland“ unter 1000 m, trotz Verringerung der Ableseabstände auf 5 bzw. 2 Minuten.

Der Gipfel des Südatlantischen Rückens wurde am 14. III. 1939 erreicht, und zwar in den Eingradfeldern 25°—26° S, 13°—15° W, das Lot zeigte hier keine Tiefen, die geringer als 2200 m waren, trotz verhältnismäßig eng abständigen Ablesungen.

Eine bisher für fraglich gehaltene Stelle von 2984 m, in dem Gradfeld 13°—14° S, 32°—33° W, konnte von der „Schwabenland“ nicht nur bestätigt, sondern noch überboten werden[9]); es wurden am Abend des 20. III. 1939, nachdem das Lot bisher Tiefen von über 4700 m anzeigte, unvermittelt 9 korrespondierende Zahlenpaare von weniger als 2000 m (geringste Tiefe 1120 m) abgelesen, und weitere 7 Paare mit Tiefen von 2000 bis 3000 m. Groll schrieb 1912 über diese Kuppe:

> „Als fraglich ist die Kuppe mit 2984 m auf 13° 51′ südl. Br. und 32° 31′ westl. L. bezeichnet worden. Diese Angabe ist der amerikanischen Seekarte Nr. 1130 entnommen, woher sie stammt, konnte nicht ermittelt werden. Unmöglich ist sie jedoch nicht[10]), denn auf 21° südl. Br. erheben sich ähnliche Kuppen bis an Trinidad und die Martin Vaz-Inseln heran.“ Diese Ansicht Grolls hat sich somit bestätigt.

Eine letzte Überraschung erzielte die „Schwabenland“ kurz vor Beendigung ihrer Arbeiten am 30. III. 1939 östlich der Kapverdischen Inseln in dem Gradfeld 17°—18° N, 21°—22° W, in einem Gebiet, aus dem zwar von früher her zahlreiche Bänke gemeldet[11]), aber bei der Nachprüfung durch „Meteor“ 1927 nicht gefunden waren. Man mußte nach den letzten Bearbeitungen der Tiefenverhältnisse der Meinung sein, daß der Inselsockel der Kapverdischen Inseln plateauartigen Charakters ist und mit Tiefen von meist 3000 bis 3500 m an den afrikanischen

---

[9]) Vgl. M. Groll, Tiefenkarten der Ozeane. Veröff. d. Inst. f. Meereskunde, Berlin, Reihe A. NF. Nr. 2, 912, S. 43.

[10]) Gesperrte Stellen auf Veranlassung des Verf.

[11]) Vgl. F. Spieß, Das Schiff und seine Reise; „Meteor“-Werk, Bd. I, bes. Beilage XVI, 1932. — Diese Karte verzeichnet allein 4 Bänke: Bom Felix-, Doric-, Santa Rita-, Birkenhead-Bank.

Kontinalabfall anschließt. Dem widersprechen die neuen Lotungen der „Schwabenland", die in dem genannten Gradfeld 6 Lotablesungspaare mit weniger als 1000 m, 2 von 1000 bis 2000 m und weitere 2 von 2000 bis 3000 m erzielte, bei sonst guter Übereinstimmung mit den übrigen aus diesem Gebiet bekannten Tiefenzahlen. Die geringste Tiefe ergab 320 m, etwa 60 Sm nordöstlich der Insel Sal. Durch die Lotungen des „Meteor" (Profil XIIIa, 1927), die westlich dieser Stelle liegen und durchweg über 3000 m betragen, wird der isolierte Charakter dieser Bank wahrscheinlich gemacht und ein erneuter Vergleich mit der Umgebung der Kanarischen Inseln nahe gelegt, die bekanntlich reich ist an solchen Bänken.

Zusammenfassend kann man schon jetzt sagen, daß die „Schwabenland" wesentliche neue Erkenntnisse über die Konfiguration des Atlantischen, besonders des Südatlantischen Meeresbodens gewonnen hat.

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung
Bibliothek

Bild 4. Reichsflagge auf dem Eis.

Bild 5. Antarktische Berglandschaft.

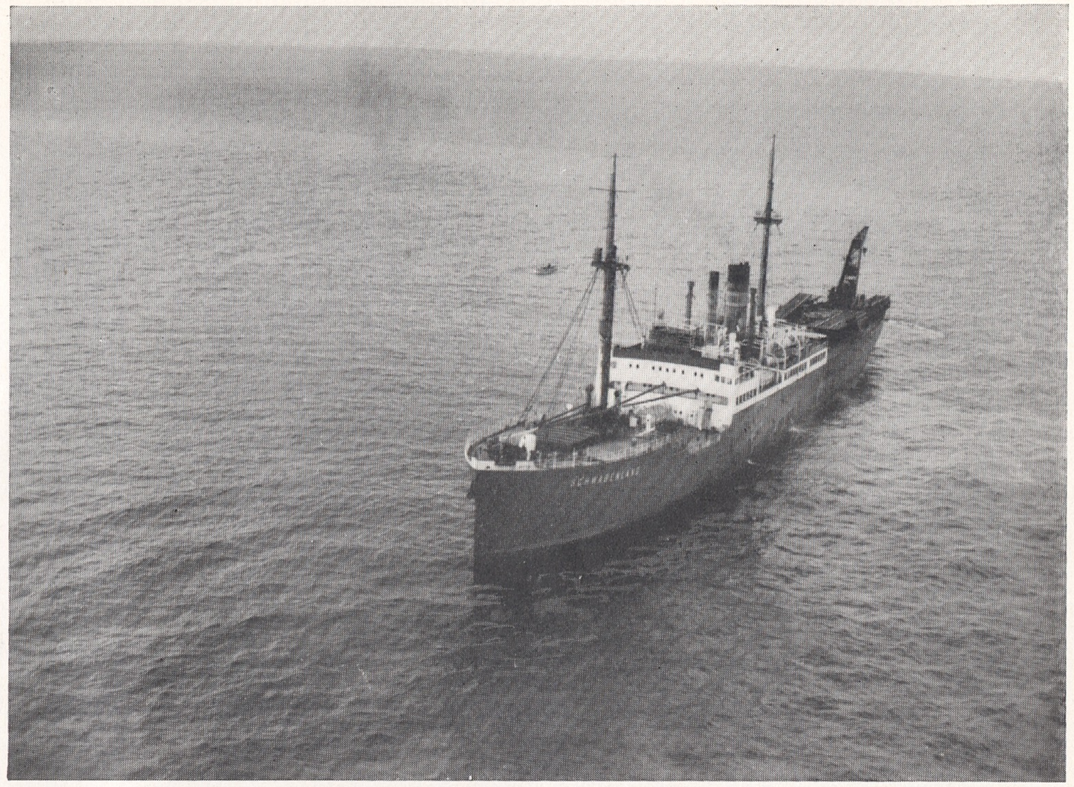


Bild 1. M. S. „Schwabenland".

Bild 2. Zusätzliche Ausrüstung für das Flugboot: Reihenmeßkammern und Notausrüstung.

Bild 3. Schiff am Eis.

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung Bibliothek

H. Lange: Die Arbeiten der Expeditions-Wetterwarte. Teil II: Radiosondenaufstiege.

Ann. d. Hydr. usw. 1939, **VIII, Beiheft.**

Tafel 6

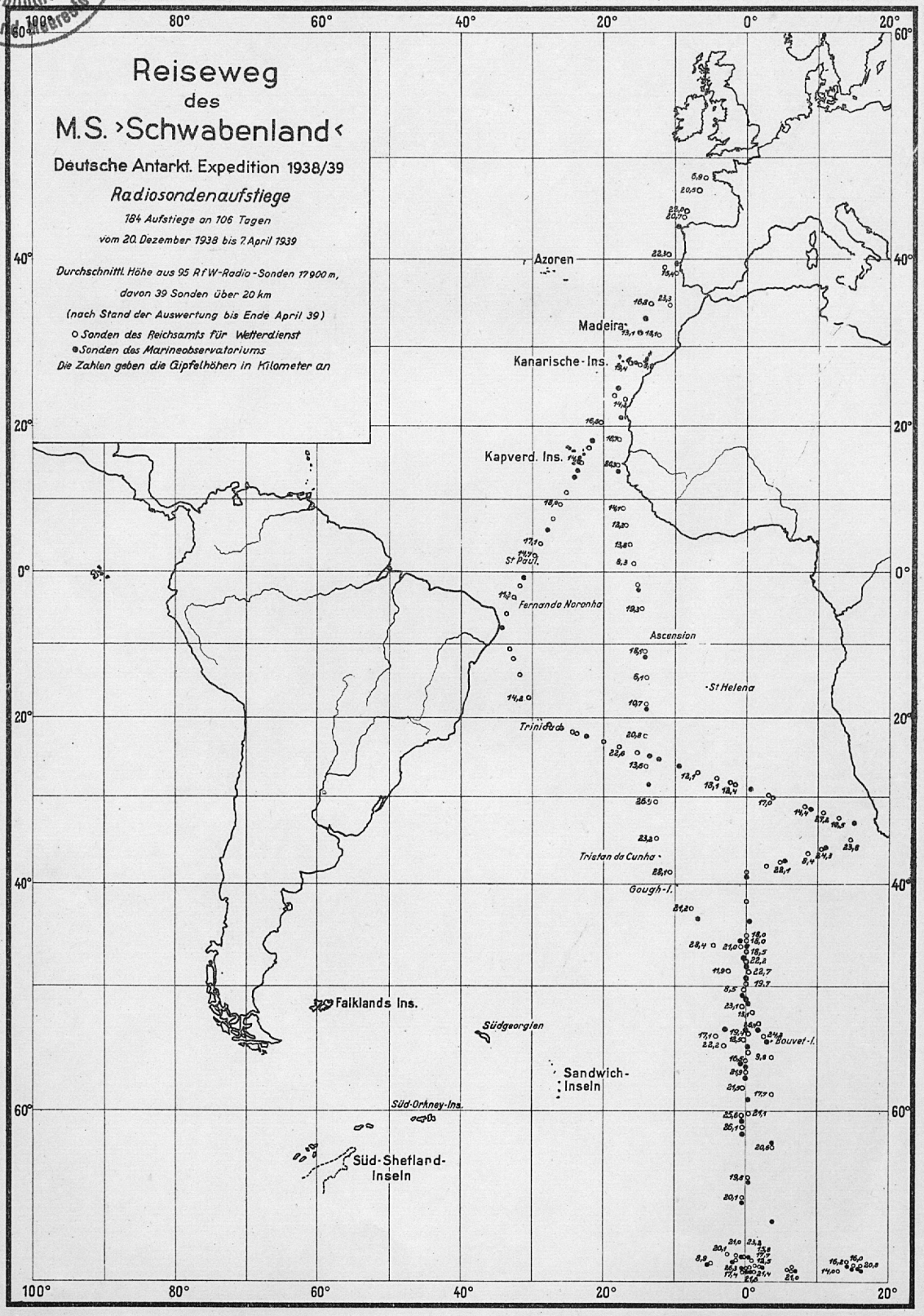


Bild 3.

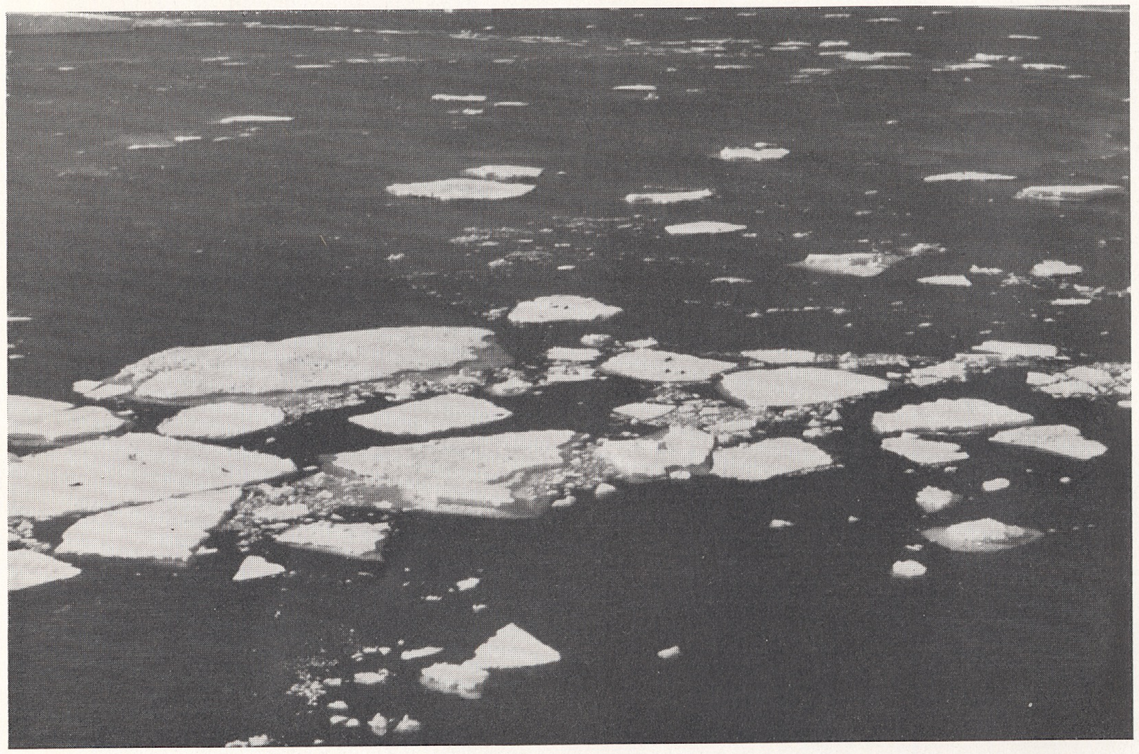


Bild 3.

Alfred-Wegener-Institut
Bibliothek
Polar- und Meeresforschung

Bild 4.

Bild 5.

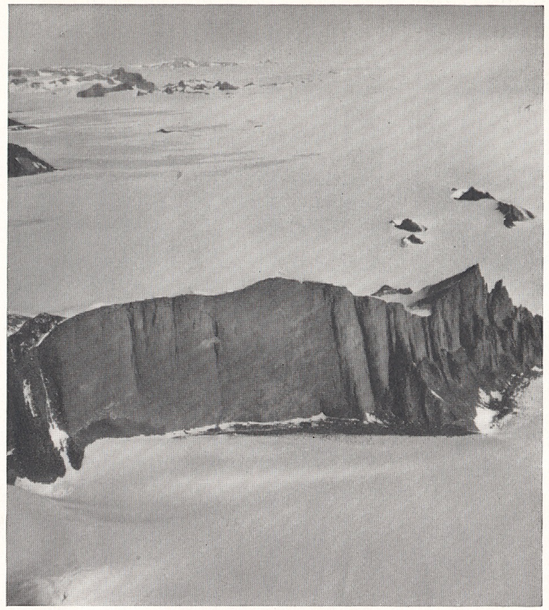


Bild 4. Die Felswand im Vordergrund zeigt Nester und Schlieren eines helleren Gesteins.

Bild 5. Parallele Klüfte in einem granitähnlichen Material.

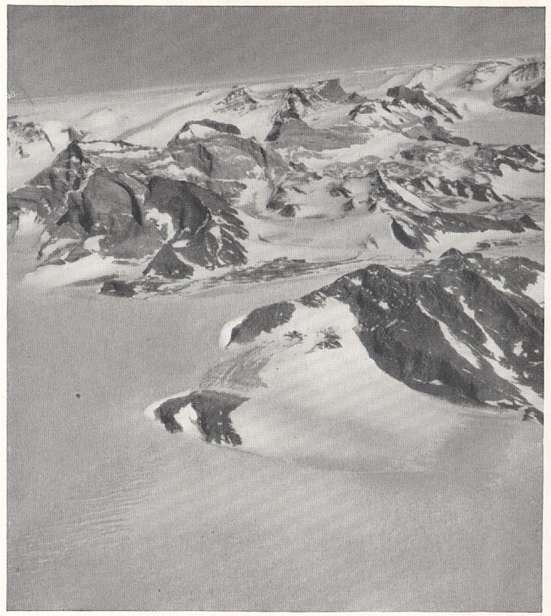


Bild 6. In der oberen Bildhälfte ist ein von links nach rechts streichender Sattel erkennbar. Die Schenkel fallen nach beiden Seiten ab.

Bild 7. Der Berg im Vordergrund besteht aus schiefrigem Gestein.

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung Bibliothek

Bild 9. Landungsstelle in einer Bucht des Schelfeises. Im Vordergrund die Schelfeisplatte, dahinter der Gletscherabbruch auf der Südseite.

Bild 10. Fortsetzung des Gletscherabbruchs. Auf dem Schelfeis eine Robbe und drei Pinguine.

Ann. d. Hydr. usw. 1939, VIII, Beiheft

Übersichtstafel
von dem Arbeitsgebiet
der Deutschen Antarktischen Expedition 1938-39

Anhangstafel

W e g e n e r - l a n d e i s

W o h l t h a t , M a s s i v

A T L A N T I S C H E R O Z E A N

M ü h l i g - H o f m a n n - G e b i r g e

Berge

Mulde

Die Karte:

„NEU-SCHWABENLAND"

wurde entworfen auf Grund der Arbeiten der Deutschen Antarktischen Expedition 1938/39, die vom Beauftragten für den Vierjahresplan, Ministerpräsident Generalfeldmarschall Hermann Göring, hinausgesandt wurde und unter der Leitung von Oberregierungsrat Kapitän Alfred Ritscher stand.

Das von der Deutschen Lufthansa A.G. zur Verfügung gestellte Katapultflugschiff M.S. „Schwabenland" hatte zwei 10to-Dornier-Wale (ORLEY PASSAT und ORLEY BOREAS) der Deutschen Lufthansa A.G. unter Führung der Zivilflugkapitäne Mayr und Schmachtenberg an Bord, die abwechselnd zur Erkundung, bezw. fotogrammetrischen Aufnahme des Arbeitsgebietes eingesetzt wurden. Zu diesem Zweck führten die Flugboote auf ihren Foto-Flügen zwei eingebaute Zeiss-Reihenmeßkammern RMK 21 (Brennweite 21cm, Bildformat 18×18cm) der Hansa Luftbild G.m.b.H. mit sich.

Mit einem das Gelände nach Steuerbord und Backbord erfaßt wurde. Luftbildner: Max Buchmann und Siegfried Sauter von der Hansa Luftbild G.m.b.H. In der Zeit vom 19.1.-15.2.1939 wurden auf 7 Flugtagen insgesamt 11000 Luftbildbilder gewonnen, der amtlichen Erkundung des Arbeitsgebietes dienten 5 Sonderflüge. Die Gesamtflugstrecke betrug annähernd 18000 km, bei einer Flugzeit von insgesamt 185 h. Stunden. Das erkundete Gebiet hat die Größe von etwa 600000 qkm, wo davon rund 250000qkm fotogrammetrisch erfaßt wurden.

Übersicht der Fotoflüge

Neu-Schwabenland

Maßstab 1:1500 000

50 0 50 100 km

Nadelabweichung.
Beobachtet 1939

Auswertung der Luftaufnahmen und kartographische Bearbeitung
HANSA LUFTBILD G.M.B.H. BERLIN
Die Gesamtbearbeitung stand unter Leitung von Hans Richter

Auswertung: Schrägmeßaufnahmen unter Benutzung und Ausgleichung der Flugpaßpunkten. Hans Richter Mai/Juni 1939

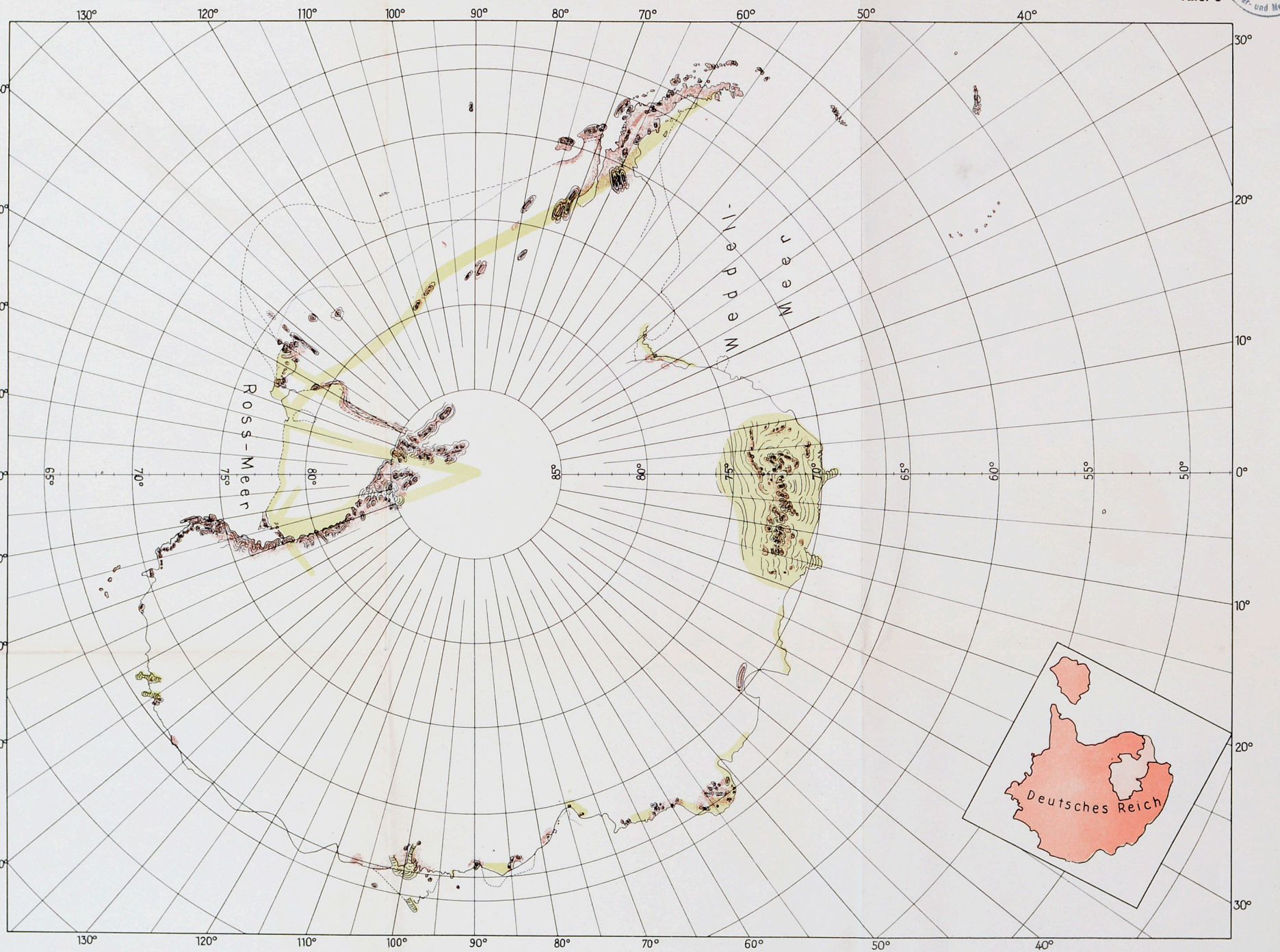
Projektion: Winkeltreue Zylinderabbildung in transversaler Lage. Rudolf Förtsch Bes. d. Verm. Bau/Tes
Kartographie: Friedrich Thierbach

Alle Rechte einschließlich Reproduktion vorbehalten
Copyright by Deutsche Forschungsgemeinschaft e.V. Berlin

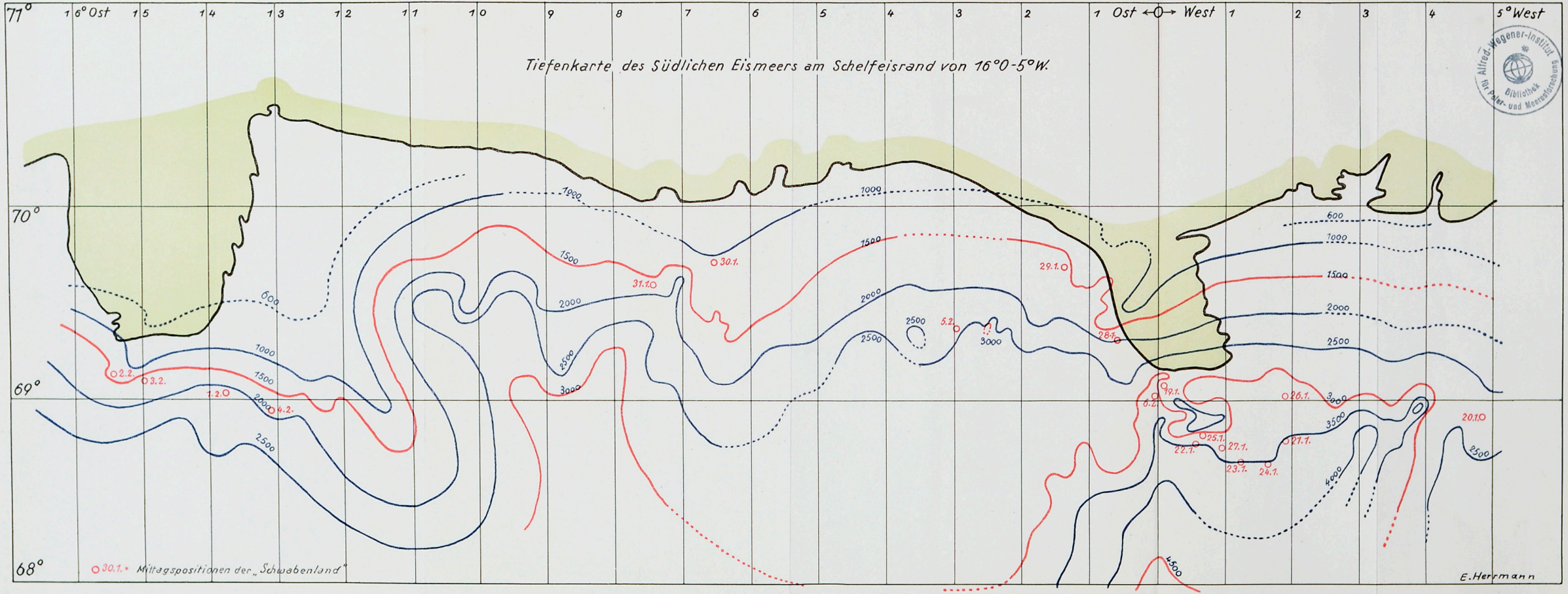
Zeichenerklärung: gehißte Flaggen abgeworfene Flaggen Schiffspositionen eingesehenes Gebiet Eisabbruch

E. Herrmann: Die geographischen Arbeiten. Polarkarte 1.

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung Bibliothek



Ann. d. Hydr. usw. 1939, VIII, Beiheft.



Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung Bibliothek